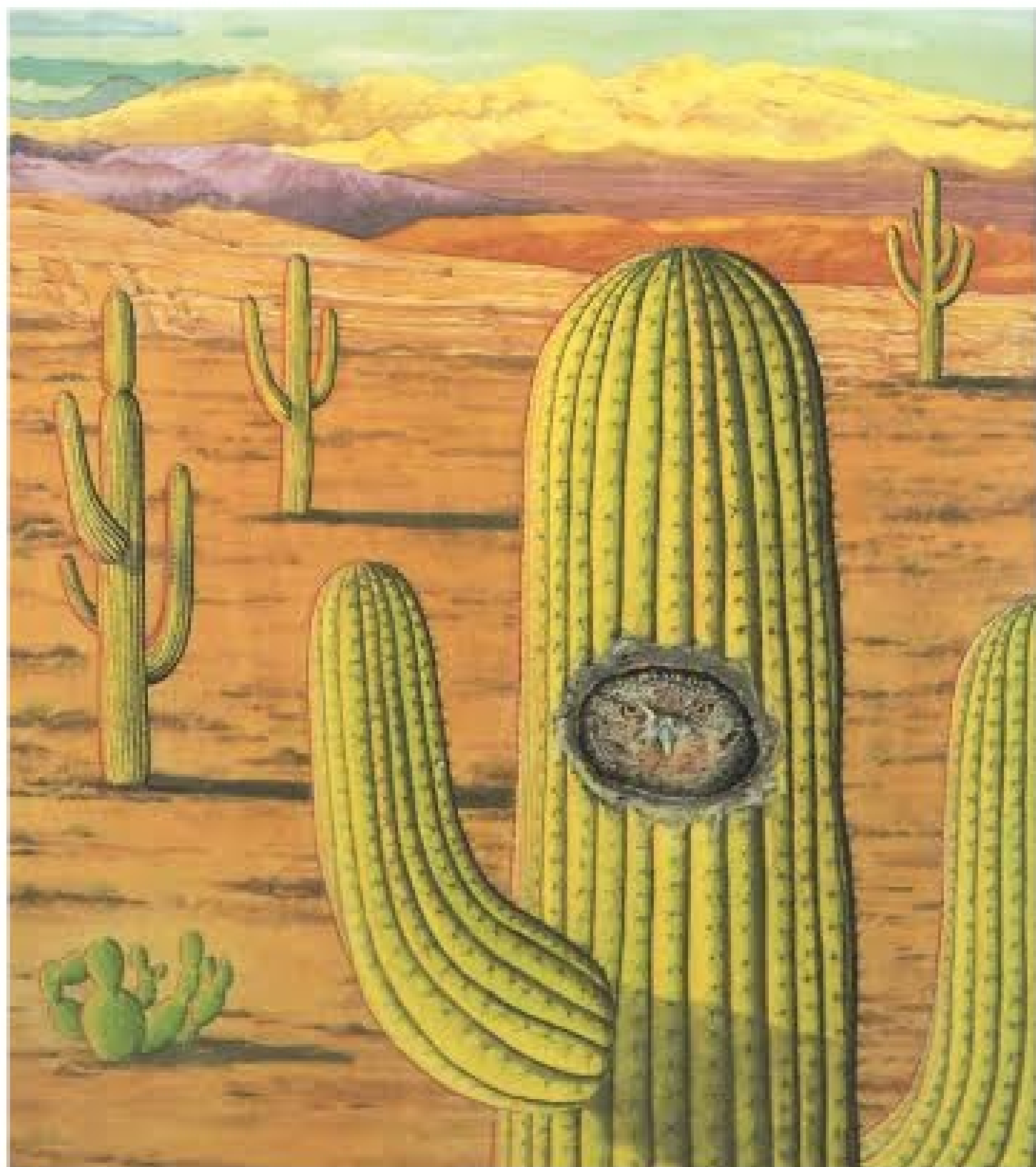


دَائِرَةُ مَعَارِفِ الْقُرْنِ الْحَادِي وَالْعِشْرِينَ
لِلْعُلُومِ وَالتَّكْنُولُوجِيَا الْمُنْتَطَوِّرَةِ وَالطَّبِيعَةِ

4

عِلْمُ الْبَيْئَةِ

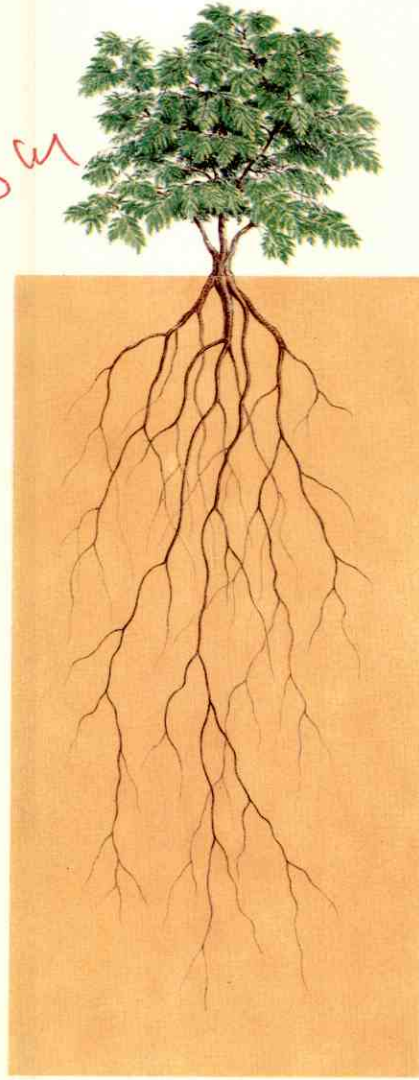
٤



دَائِرَةُ مَعَارِفِ الْقُرْنِ الْحَادِي وَالْعِشْرِينَ
لِلْعُلُومِ وَالتَّكْنُولُوجِيَا الْمَتَطَوِّرَةِ وَالطَّبِيعَةِ



④ عِلْمُ الْبَيْئَةِ ④



الناشرون

TIME
LIFE
BOOKS

دار الكتاب اللبناني
بيروت

دار الكتاب المصري
القاهرة

المحتويات

أَنْمَاطُ

حَيَاةٌ مُتَّوَعَّةٌ

1

4 - ٤

6 - ٦

8 - ٨

10 - ١٠

12 - ١٢

14 - ١٤

16 - ١٦

18 - ١٨

20 - ٢٠

22 - ٢٢

24 - ٢٤

26 - ٢٦

لِمَاذَا لَا تَتَوَاجَدُ بَعْضُ الْحَيَوَانَاتِ إِلَّا فِي جُزُرٍ جَالَا بِأَجُوسٍ ؟

هَلْ يَعْيشُ طَائِرُ الْبَطْرِيقِ فِي الْقُطْبِ الشَّمَالِيِّ ؟

لِمَاذَا تَتَشَابَهُ الْحَيَوَانَاتُ فِي الْهِنْدِ وَأَفْرِيقِيَا ؟

كَيْفَ تَعِيشُ الزَّوَاجِفُ فِي الْأَجْوَاءِ الْبَارِدَةِ ؟

لِمَاذَا تُوجَدُ حَيَوَانَاتُ التَّايِيرِ فِي أَمْرِيكَا الْجَنُوبِيَّةِ وَأَسْيَا فَقَطْ ؟

لِمَاذَا تَعِيشُ الْحَيَوَانَاتُ الْكَيْسِيَّةُ فِي أَسْتْرَالِيَا ؟

مَاذَا حَدَثَ لِقَرْدَةِ أَمْرِيكَا الشَّمَالِيَّةِ ؟

مَا هِيَ أَوْجُهُ الْمَقَارَنَةِ بَيْنَ حَيَوَانَاتِ أَمْرِيكَا الْجَنُوبِيَّةِ وَأَفْرِيقِيَا ؟

كَيْفَ التَّشَرُّ نَحِيلُ جُوزِ الْهِنْدِ ؟

لِمَاذَا تَخْتَلِفُ الْغَابَاتُ فِي الْعَالَمِ عَنْ بَعْضِهَا الْبَعْضُ ؟

كَيْفَ تَعِيشُ النَّبَاتَاتُ فِي الْمَاءِ ؟

التَّأَقُّلُ

لِلْحَيَاةِ عَلَى الْأَرْضِ

2

28 - ٢٨

30 - ٣٠

32 - ٣٢

34 - ٣٤

36 - ٣٦

38 - ٣٨

40 - ٤٠

42 - ٤٢

44 - ٤٤

46 - ٤٦

48 - ٤٨

50 - ٥٠

52 - ٥٢

54 - ٥٤

56 - ٥٦

58 - ٥٨

60 - ٦٠

62 - ٦٢

64 - ٦٤

66 - ٦٦

68 - ٦٨

70 - ٧٠

72 - ٧٢

مَاذَا يُحَدِّدُ جِنْسَ السُّلْحَفَةِ ؟

أَيْنَ تَعِيشُ الطُّيُورُ الْبَحْرِيَّةُ ؟

كَيْفَ تَعِيشُ أَشْجَارُ الْمَنَجْرُوفِ فِي الْمَاءِ الْمَالِحِ ؟

مَاذَا يَعْيشُ عَلَى أَرْضِ الْغَابَاتِ ؟

لِمَاذَا تَعِيشُ الْخَفَافِيشُ فِي كُهُوفِ ؟

أَيْنَ تَجِدُ الْحَيَوَانَاتُ سَاكِنَةَ الْكُهُوفِ طَعَامَهَا ؟

كَيْفَ يُؤَثِّرُ مَنَاحُ الْكُهْفِ فِي أَمَاكِنِ مَعِيشَةِ سُكَّانِهِ ؟

أَيُّ النَّبَاتَاتِ تَنْمُو فِي الْمُنْطَقَةِ الْقُطْبِيَّةِ الْجَنُوبِيَّةِ ؟

أَيُّ الْمَخْلُوقَاتِ تَعِيشُ فِي مِيَاهِ الْمُنْطَقَةِ الْقُطْبِيَّةِ الْجَنُوبِيَّةِ ؟

كَيْفَ تَعِيشُ الْحَيَوَانَاتُ فِي الْمَنَاطِقِ الْقُطْبِيَّةِ ؟

مَاذَا يَأْكُلُ حَيَوَانُ الرِّثَّةِ ؟

كَيْفَ تَطْوَرَّتْ أُبُو دَقِيقِ الْأَلْيَةِ ؟

أَيُّ الْأَشْجَارِ تَنْمُو عِنْدَ حُطِّ نُمُو الْغَابَاتِ ؟

مَا هِيَ مَرَاعِي الْأَلْبِ ؟

مَاذَا تَأْكُلُ حَيَوَانَاتُ الْمَوْطِ ؟

لِمَاذَا تُكُونُ الطُّيُورُ الْإِسْتَوَائِيَّةُ زَاهِيَةً الْأَلْوَانِ ؟

مَا هِيَ عَادَاتُ الْكَسَلَانِ ؟

أَيُّ الْأَشْجَارِ تَنْمُو فِي غَابَاتِ الْمَطَرِ ؟

مِمَّ تَتَرَكَّبُ غَابَاتُ الْمَطَرِ ؟

لِمَاذَا تُوجَدُ جُدُورٌ هَوَائِيَّةٌ لِمَعْظَمِ نَبَاتَاتِ غَابَاتِ الْمَطَرِ ؟

لِمَاذَا تَعِيشُ بَعْضُ الْقَرْدَةِ فِي الْأَشْجَارِ ؟

لِمَاذَا تَقِلُّ غَابَاتُ الْمَطَرِ ؟

- لَمَازًا تُنْقَرِضُ غَابَاتُ الْمَنَاطِقِ الْمُعْتَدِلَةِ ؟ ٧٤ - 74
 مَا هِيَ مَرَاعَى الْحَشَائِشِ أَوْ الْأَعْشَابِ ؟ ٧٦ - 76
 كَيْفَ تَنْمُو الْحَشَائِشُ وَالْأَعْشَابُ ثَانِيَةً بَعْدَ الْحَرْقِ ؟ ٧٨ - 78
 لَمَازًا يَعِيشُ الْجَمَارُ الْوَحْشِيُّ فِي قُطْعَانٍ ؟ ٨٠ - 80
 لَمَازًا تَعِيشُ الْعَدِيدُ مِنَ التَّدْيِيَّاتِ الْكَبِيرَةِ فِي الْمَرَاعَى الْأَفْرِيقِيَّةِ ؟ ٨٢ - 82
 أَيُّ أَنْوَاعِ الطَّعَامِ تَتَغَذَّى عَلَيْهَا آكِلَاتُ الْعُشْبِ الْأَفْرِيقِيَّةِ ؟ ٨٤ - 84
 لَمَازًا تُزْهِرُ الصَّحْرَاءُ كُلُّهَا فِي وَقْتٍ وَاحِدٍ ؟ ٨٦ - 86
 كَيْفَ تُقَاوِمُ الْحَيَوَانَاتُ حَرَارَةَ الصَّحْرَاءِ ؟ ٨٨ - 88
 هَلْ يُمَكِّنُ لِلْحَيَوَانَاتِ أَنْ تَعِيشَ بِدُونِ مَاءٍ ؟ ٩٠ - 90
 كَيْفَ تَتَصَرَّفُ كَانِتَاتُ الصَّحْرَاءِ بِالنِّسْبَةِ لِلْمَطَرِ ؟ ٩٢ - 92
 كَيْفَ تَحْيَا النَّبَاتَاتُ الصَّحْرَاوِيَّةُ عَلَى الْكَمِّيَّةِ الضَّئِيلَةِ الْمُتَاحَةِ مِنَ الْمَاءِ ؟ ٩٤ - 94

إِسْتِمْرَارُ الْأَنْوَاعِ

3

- ٩٦ - 96
 ٩٨ - 98
 ١٠٠ - 100
 ١٠٢ - 102
 ١٠٤ - 104
 ١٠٦ - 106
 ١٠٨ - 108
 ١١٠ - 110
 ١١٢ - 112
 ١١٤ - 114
 ١١٦ - 116
 ١١٨ - 118
 ١٢٠ - 120
 ١٢٢ - 122
- كَيْفَ تُحْمَى النَّبَاتَاتُ نَفْسَهَا ؟
 لَمَازًا تَنْمُو بَعْضُ حَيَوَانَاتِ الْأَطُومِ طَوِيلًا ؟
 لَمَازًا تُقْفِزُ قَوَارِضُ اللَّامُوسِ مِنْ فَوْقِ الْجُرْفِ ؟
 لَمَازًا تُوجَدُ دَائِمًا أَشْجَارٌ مَيِّتَةٌ فِي الْغَابَاتِ ؟
 مَا هِيَ حَشْرَةٌ زِينِ الْحَصَادِ ذَاتِ الـ ١٧ عَآمًا ؟
 هَلْ تُتَحَكَّمُ الْحَيَوَانَاتُ فِي أَعْدَادِهَا ؟
 مَا الَّذِي يُحَدِّدُ نِظَامَ التَّغْذِيَّةِ بَيْنَ الْحَشَرَاتِ ؟
 هَلْ تُنْقَرِضُ الْحَيَوَانَاتُ فِي هَذِهِ الْأَيَّامِ ؟
 أَيُّ الْحَيَوَانَاتِ تُنْشُرُ حُبُوبَ اللَّقَاحِ ؟
 لَمَازًا تَأْكُلُ بَعْضُ النَّبَاتَاتِ الْحَشَرَاتِ ؟
 مَا هِيَ الدَّفَاعَاتُ الَّتِي تَمْلِكُهَا النَّبَاتَاتُ ؟
 كَيْفَ تُنْشَأُ الْمُسْتَعْمَرَاتُ الْحَيَوِيَّةُ الْجَدِيدَةُ ؟
 كَيْفَ تُنْشُرُ الْحَيَوَانَاتُ الْبُذُورَ ؟

السَّلْسَلَةُ الْغِذَائِيَّةُ

4

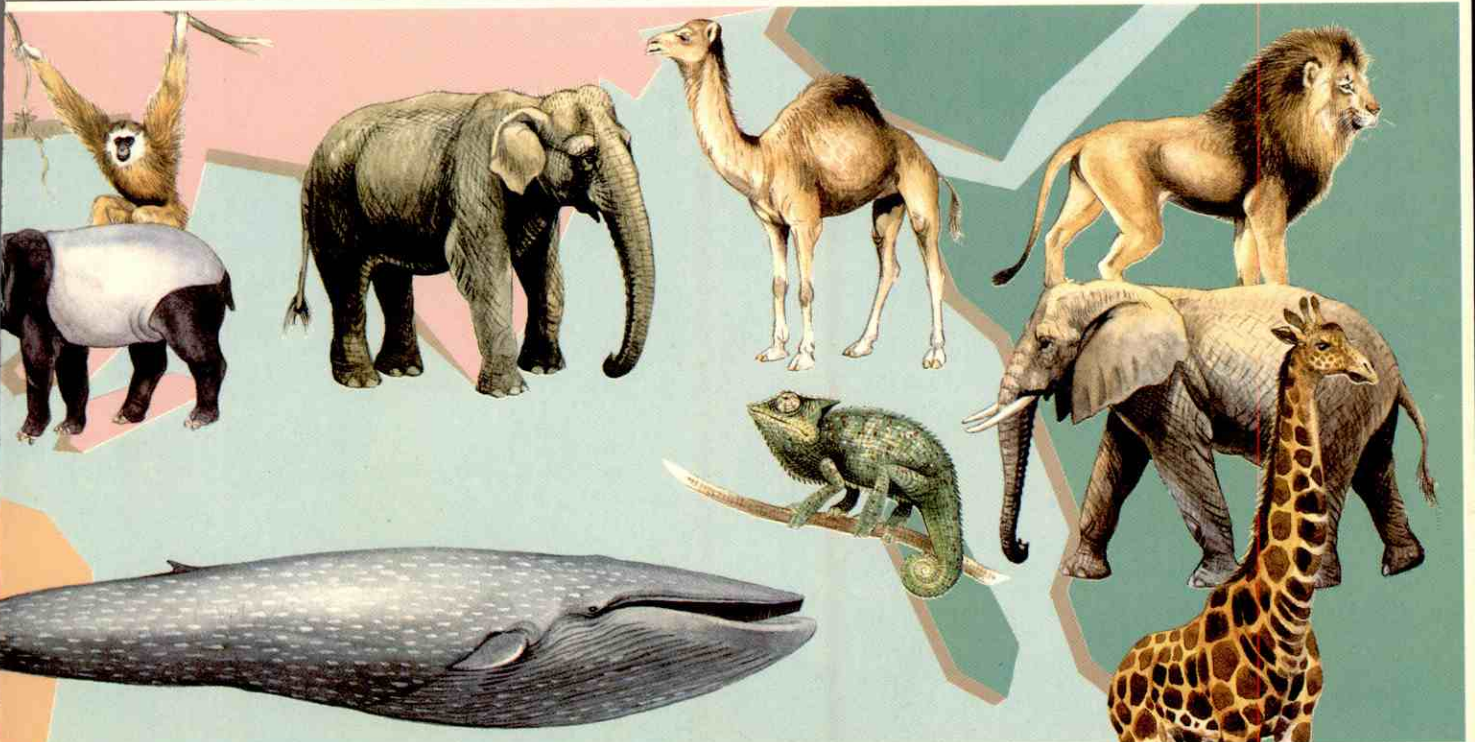
- ١٢٤ - 124
 ١٢٦ - 126
 ١٢٨ - 128
 ١٣٠ - 130
 ١٣٢ - 132
 ١٣٤ - 134
 ١٣٦ - 136
 ١٣٨ - 138
 ١٤٠ - 140
 ١٤٢ - 142
 ١٤٤ - 144
 ١٤٦ - 146
- كَيْفَ تَنْمُو التُّسُورُ ؟
 مَاذَا يَحْدُثُ عِنْدَمَا تَمُوتُ سَمَكَةٌ ؟
 كَيْفَ تَعِيشُ تَعَالِبُ الْبَحْرِ ؟
 كَيْفَ تَعُودُ الشَّجَرَةُ إِلَى التُّرْبَةِ مَرَّةً أُخْرَى ؟
 كَيْفَ يَنْمُو فُطْرُ عَيْشِ الْغُرَابِ ؟
 هَلْ يُمَكِّنُ أَنْ تُسْتَرَدَّ الْغَابَةُ نَشَاطُهَا بَعْدَ حَرْقِهَا ؟
 كَيْفَ يُسَاعِدُ التَّمْسَاحُ الْأَمْرِيكِيُّ حَيَوَانَاتِ الْأَرَاضِ الرُّطْبَةِ فِي مَوْسِمِ الْجَفَافِ ؟
 مَا هُوَ مَصَبُّ النَّهْرِ ؟
 هَلْ تُتْلَفُ بَقَعُ الزَّيْتِ الْبَيْتَةِ ؟
 مَا هُوَ التَّرَاكُمُ الْبَيُولُوجِي ؟
 مَعَانِي الْمَصْطَلَحَاتِ



تَعيشُ جميعُ الكائناتِ الحيّةِ على سطحِ الأرضِ في غلافٍ حيويٍّ يتكوّنُ من
الهواءِ والغازِ والتربةِ . وفي هذا الغلافِ تتعايشُ ملايينُ الأنواعِ من
الحيواناتِ ، وحوالي نصفِ مليونِ نوعٍ من النباتاتِ في تبادلٍ مستمرٍّ يسبّبُ
في تشكيلِ كوكبِ الأرضِ وإعادةِ تشكيله في حقبةٍ زمنيّةٍ تُربو على ثلاثة
بليونِ سنةٍ . وَدِرَاسَةُ هَذِهِ التَغْيِرَاتِ الْمُتَشَابِكَةِ تُعَرَّفُ بِاسْمِ عِلْمِ البَيئةِ (التَّيُّو)
مِنْ مَعْنَى الْكَلِمَةِ الْيُونَانِيَّةِ «دِرَاسَةُ أَمَاكِنِ المَعِيشَةِ» .

وَعِلْمُ البَيئةِ المَعْرُوفُ الْيَوْمَ ، ثَمَّتَ جُذُورَهُ إِلَى اكْتِشَافَاتِ الْقَرْنِ التَّاسِعِ عَشَرَ
الَّتِي أَثَبَّتَتْ أَنَّ التَّوْزِيعَ الجُغْرَافِيَّ لِأَشْكَالِ الْحَيَاةِ فِي الْعَالَمِ يُقَسِّمُهَا إِلَى سِتِّ
مَنَاطِقٍ مُتَبَايِنَةٍ : مَنَاطِقُ الْعَالَمِ الْجَدِيدِ الْقُطْبِيَّةِ فِي أَمْرِيكَ الشَّمَالِيَّةِ ، وَمَنَاطِقُ
الْعَالَمِ الْقَدِيمِ الْقُطْبِيَّةِ فِي أُوْرَاسِيَا وَأَفْرِيقِيَا الشَّمَالِيَّةِ ، وَالْمَنَاطِقُ الشَّرْقِيَّةِ فِي
الْهِنْدِ وَأَنْدُونِيسِيَا الْعَرَبِيَّةِ وَالْهِنْدِ الصِّينِيَّةِ وَالْفِلِيبِّينِ ، وَمَنَاطِقُ الْعَالَمِ الْجَدِيدِ
الْإِسْتَوَائِيَّةِ فِي أَمْرِيكَ الْوُسْطَى وَالْجَنُوبِيَّةِ وَالْمَكْسِيكِ الْإِسْتَوَائِيَّةِ وَجُزُرِ
الْكَارِيبِي ، وَالْمَنَاطِقُ الْأَثْيُوبِيَّةِ فِي أَفْرِيقِيَا وَجَنُوبِ الْجَزِيرَةِ الْعَرَبِيَّةِ وَجَزِيرَةِ
مَدَغَشْقَر ، وَالْمَنَاطِقُ الْإِسْتِرَالِيَّةِ فِي إِسْتِرَالِيَا وَنِيوزِلَنْدَا وَجُزُرِ الْمُحِيطِ الْهَادِي
الْجَنُوبِيَّةِ .

1 أَنْمَاطُ حَيَاةٍ مُتَنَوِّعَةٍ

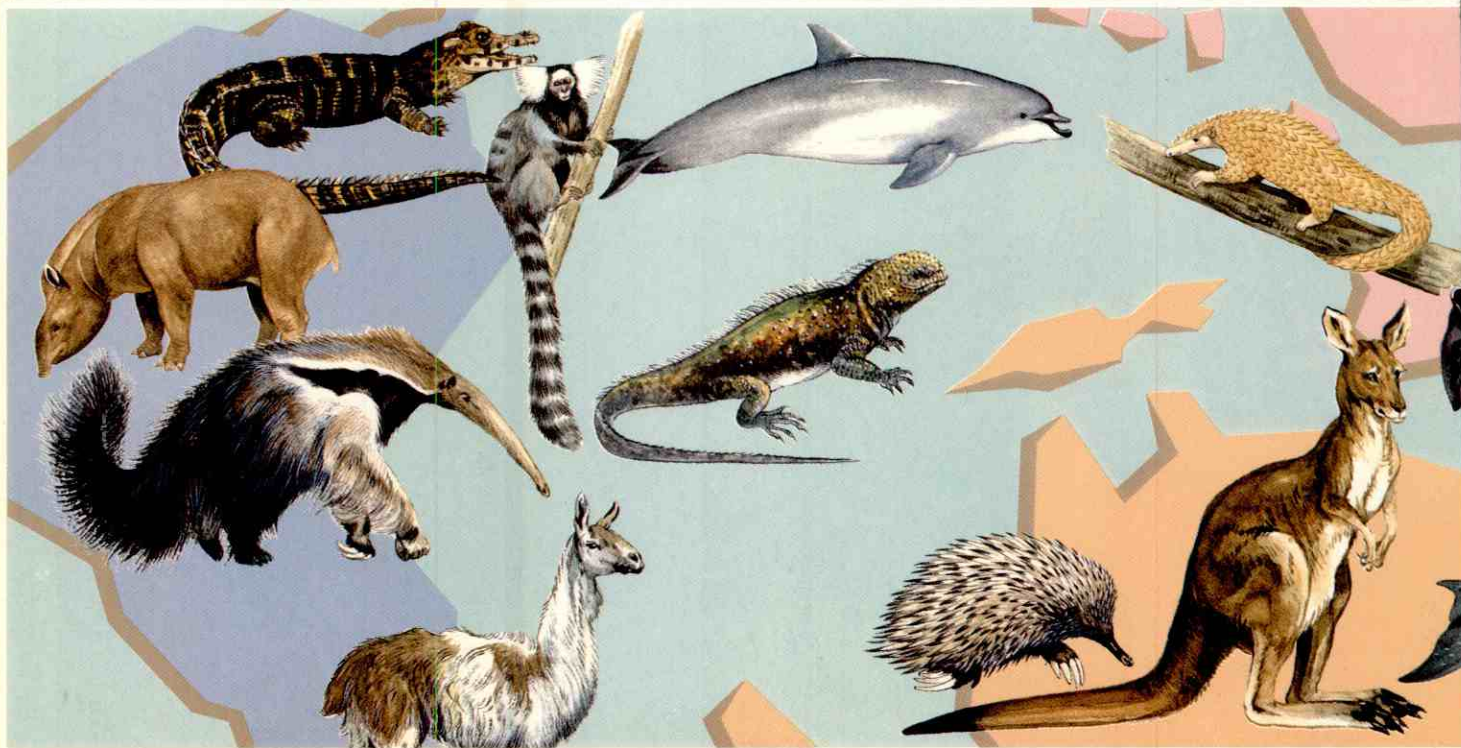




وَهُوَ الطَّرِيقَةُ الَّتِي تَتَكَيَّفُ بِهَا الْكَائِنَاتُ الْحَيَّةُ مَعَ أَمَاكِنِ مَعِيشَتِهَا . وَيَتَنَاوَلُ الْبَابُ الْأَوَّلُ كَيْفَ أَثَّرَتْ هَذِهِ الْعَوَامِلُ حَتَّى شَكَّلَتْ هَذِهِ الْأَنْظُمَةَ الْمُتَنَوِّعَةَ وَالْمُتَمَيِّزَةَ لِلْكَائِنَاتِ الْحَيَّةِ الَّتِي نَرَاهَا الْيَوْمَ .
(الْيَوْمَاتُ هِيَ وَحَدَاتُ بَيْئَةٍ بَيُولُوجِيَّةٍ)

وَتُحْتَوَى كُلُّ مَنَاطِقَةٍ مِنْ هَذِهِ الْمَنَاطِقِ عَلَى أَنْوَاعٍ مِنَ النَّبَاتَاتِ وَالْحَيَوَانَاتِ لَا تُوجَدُ فِي الْمَنَاطِقِ الْأُخْرَى ، وَتُمَيِّزُ هَذِهِ الْمَنَاطِقَ . وَيَرْجِعُ هَذَا إِلَى التَّارِيخِ الْجُبُولُوجِيِّ لِلْأَرْضِ مِنْ نَاحِيَةٍ ، وَإِلَى اخْتِلَافِ الْأَحْزِمَةِ الْمُنَاحِيَّةِ وَالْمَنَاطِقِ أَوِ الْيُومَاتِ الَّتِي تَتَحَكَّمُ فِيهَا ، مِنْ نَاحِيَةٍ أُخْرَى . وَتُوزَعُ الْأَنْوَاعُ يَرْجِعُ أَيْضًا إِلَى التَّطَوُّرِ ،

وَتُمَثِّلُ الصُّورَةُ الْعُلْيَا الْأَنْوَاعَ الْمُخْتَلِفَةَ مِنَ الْعَابَاتِ الْمُنْتَشِرَةِ عَلَى سَطْحِ الْكَرَةِ الْأَرْضِيَّةِ ، وَهِيَ مِنَ الْيَمِينِ إِلَى الْيَسَارِ : الْعَابَاتُ الشَّمَالِيَّةُ ، عَابَاتُ الْأَمْطَارِ الْمُعْتَدِلَةِ ، الْعَابَاتُ النَّفْضِيَّةُ الْمُعْتَدِلَةِ ، وَعَابَاتُ الْمَطَرِ الْإِسْتَوَائِيَّةُ . وَالصُّورَةُ السُّفْلَى تُمَثِّلُ (مِنْ الْيَمِينِ إِلَى الْيَسَارِ) : الْحَيَوَانَاتِ الْمُمَيِّزَةَ لِكُلِّ مِنْ : الْمَنَاطِقَةِ الْأَنْثُوبِيَّةِ ، وَالْمَنَاطِقَةِ الشَّرْقِيَّةِ ، وَالْمَنَاطِقَةِ الْإِسْتَرَالِيَّةِ ، وَمَنَاطِقَةِ الْعَالَمِ الْجَدِيدِ الْإِسْتَوَائِيَّةِ .



لِمَاذَا لَا تَتَوَاجَدُ بَعْضُ الْحَيَوَانَاتِ إِلَّا فِي جُزُرِ «جَالَابَا جُوس» ؟

تَتَمَيَّزُ الْجُزُرُ بِجَوٍّ مُعْتَدِلٍ
بِسَبَبِ التَّيَّارِ الْمَائِيَّانِ :
الْإِسْتَوَائِي الْجَنُوبِي الَّذِي
يُرِدُّهُ تَيَّارٌ هَمْبُولْتٍ مِنَ
الْقُطْبِ الْجَنُوبِيِّ ، وَتَيَّارٌ
كَالِيفُورْنِيَا الَّذِي يَسْتَمِدُّ
بُرُودَهُ مِنْ مِيَاهِ الْمُحِيطِ
الْهَادِي الشَّمَالِي الْبَارِدَةِ .



٤ الْفُرْقَاطُ : يُسَمَّى فُرْصَانَ جُزُرِ
جَالَابَا جُوس ، وَذَلِكَ لِأَنَّ نَوْعَيْنِ مِنْهُ
يَسْلُبَانِ فُرَاتِ الطُّيُورِ الْأُخْرَى فِي
الْجَوِّ . وَفِي مَوْسِمِ التَّرَاجُجِ تَتَبَحَّرُ
الْأُنثَى بِكِيسٍ أَحْمَرَ عَلَى رَقَبَتِهَا
لِتَجْذِبَ الذُّكُورَ .

٥ بِطَرِيقِ جَالَابَا جُوس : يَنْتَقِلُ إِلَى
بَطَارِقَةِ الْمَاءِ الْبَارِدِ ، وَيَسْتَمْتِعُ بِالْمِيَاهِ
الْبَارِدَةِ فِي هَذِهِ الْمُنْطَقَةِ ، وَطَوَّلَ كَلْبَهُ
لِإِتِّصَالِهِ بِهَذِهِ الْمُنْطَقَةِ .

٢ السَّلْحَفَةُ الْأَرْضِيَّةُ الْعَمَلَاةُ : نَقَصَ
عَدْدُهَا مِنْ ٢٥٠٠٠٠ إِلَى ١٥٠٠٠
بِسَبَبِ جَشَعِ الصَّيَّادِينَ خِلَالَ الْقُرْنَيْنِ
الْمَاضِيَيْنِ . وَإِذَا تَرَكْتَ فِي سَلَامٍ فَإِنَّهَا
تَعِيشُ أَكْثَرَ مِنْ ١٠٠ عَامٍ .

٣ التُّورْسُ ذُو الذَّيْلِ الْمَشْقُوقِ :
يَتَكَاثَرُ هَذَا الطَّائِرُ عَلَى حَافَةِ الْجُرْفِ
الْحَمِيمَةِ وَقَدْ يَطِيرُ إِلَى أَمْرِيكََا
الْجَنُوبِيَّةِ .

جُزُرُ جَالَابَا جُوس هِيَ جُزُرٌ بُرْكَانِيَّةٌ فِي الْمُنْطَقَةِ
الْإِسْتَوَائِيَّةِ مِنَ الْمُحِيطِ الْهَادِي عَلَى بُعْدِ ٦٠٠
كِيلُو مِثْرٍ غَرْبَ الْإِسْكَوَادُورِ . وَفِيهَا تَعِيشُ مِائَتُ
الْأَنْوَاعِ مِنَ الْحَيَوَانَاتِ ، وَالْعَدِيدُ مِنْهَا لَا يُوْجَدُ
إِلَّا فِي هَذِهِ الْجُزُرِ فَقَطْ ، وَمِنْهَا السَّلْحَفَةُ
الْأَرْضِيَّةُ الَّتِي تَزِنُ الْوَاحِدَةَ ٦٠٠ رِطْلٍ ،
وَالسَّحْلِيَّاتِ الْإِسْتَوَائِيَّةِ الْقَادِرَةِ عَلَى الْعَطْسِ
الْعَمِيقِ .

وَقَدْ اشْتَرَكَ عَامِلَانِ فِي تَكْوِينِ هَذِهِ الْبِيئَةِ الْغَنِيَّةِ
وَالْحِفَاطِ عَلَيْهَا : الْإِلْعَازُ التَّامُّ لِهَذِهِ الْجُزُرِ ،
وَالْمُنَاحُ الْمُتَفَرِّدُ لِتِلْكَ الْمُنْطَقَةِ . فَمُنْذُ زَمَنٍ بَعِيدٍ
وَصَلَتْ إِلَيْهَا أَصْنَافٌ مِنَ الْحَيَوَانَاتِ مَحْمُولَةً
بِالتَّيَّارَاتِ الْمَائِيَّةِ الطَّبِيعِيَّةِ الْقَادِمَةِ مِنْ أَمْرِيكََا
الْجَنُوبِيَّةِ وَكَوْنَتْ مُسْتَعْمَرَاتِهَا فِي هَذِهِ الْجُزُرِ .
وَبِمُرُورِ الْوَقْتِ اكْتَسَبَتْ هَذِهِ الْحَيَوَانَاتُ
الْمُنْعَزِلَةَ طَبَاعًا خَاصَّةً ثَلَاثُمُ بِيئَةِ هَذِهِ الْجُزُرِ
فَقَطْ ، وَلَا تَتَنَاسَبُ مَعَ أَيِّ بِيئَةٍ أُخْرَى فِي
الْعَالَمِ .

١ سَخْلِيَّةُ إِجْوَانَا الْبَرِّيَّةُ : رَغْمَ أَنَّ هَذَا الْحَيَوَانَ
ذَا الْمُنْظَرَ الْمُخِيفِ وَالْقَدَمَيْنِ طَوْلًا ، يُصْدِرُ
أَصْوَاتًا وَيَضُقُّ إِذَا تَعَرَّضَ لِلْخَطَرِ ، إِلَّا أَنَّهُ غَيْرُ
ضَارٍّ ، وَأَفْضَلُ وَجَبَاتِهِ السِّقَانِ الشَّحِيمَةِ لِنَبَاتِ
الصَّبَّارِ بِأَشْوَاكِهَا .



عصافير داروين

عندما زار عالم الأحياء البريطاني تشارلز داروين جزر جالاباجوس في سبتمبر ١٨٣٥، اكتشف وجود ١٣ نوعاً من العصافير. ورغم تشابهها في الحجم والريش، إلا أن لكل منها منقاراً مختلفاً. ورفض داروين الفكرة القائلة بأن جزر جالاباجوس تصلح لأن تأوي أنواعاً كثيرة من العصافير، ووضَعَ نظريته تقول إن كل هذه العصافير تنتمي إلى أصل واحد، ومع مرور الوقت أصبح نوع آكل حبوب، ونوع آخر آكل حشرات، ولكل منها منقار يتناسب مع احتياجه.

عصفور برّي كبير : عصفور مُعَرَّد : عصفور نقار الحشَب :
آكل للحبوب الصلبة . آكل للحشرات . آكل للحشرات — مُستخدِم لآلات .
عصفور شجري كبير : عصفور برّي حاد المنقار : عصفور صبار كبير :
آكل للحشرات — آكل للحبوب . حبوب ، حشرات . آكل صبار .

٦ إخوانا البحرية : تتغذى على الأغصان البحرية عند غوصها حتى عمق ٤٠ قدماً لمدة تصل إلى نصف ساعة .

٧ سبع بحر جالاباجوس : يعيش حوالي ٥٠٠٠٠ فرد منه في جزر جالاباجوس، وهو فضيلة من فصائل سبع بحر كاليفورنيا، وتساعد أجسامها الانسيابية على سرعة ومهارة السباحة .

٨ غراب البحر عديم الطيران : وهو طائر مائي يستعمل جناحيه في العطس وفي الاقتران على الأرض . وقد يستخدِم أجنحته الصغيرة وأقدامه المكففة للتهوية .



هَلْ يَعْيشُ طَائِرُ الْبَطْرِيقِ فِي الْقُطْبِ الشَّمَالِيِّ؟

مِيز : هُوَ الْأَكْبَرُ حَجْمًا مِنْ الْـ ٢٢
نَوْعِ الْأَوْكِ الْمَوْجُودَةِ حَالِيًا ، وَالْبَالِغُ
يَزِنُ رِطْلَيْنِ ، وَطَوْلُهُ قَدَمٌ وَاحِدٌ ،
وَتَضَعُ الْإِنَاثُ سَنَوِيًّا بَيْضَةً وَاحِدَةً
عَلَى الْجُرْفِ فُرَادَى .



لِلْوَهْلَةِ الْأُولَى قَدْ يُظَنُّ أَنَّ الطُّيُورَ الْبَحْرِيَّةَ الَّتِي يَكْسُوها رِيشٌ أَسْوَدٌ
فِي الْمِنْطَقَةِ الْقُطْبِيَّةِ الشَّمَالِيَّةِ (أَعْلَى) وَبَعْضُ الْمَنَاطِقِ الْمُعْتَدِلَةِ الَّتِي
تُحِيطُ بِهَا ، هِيَ طُيُورُ الْبَطَارِيقِ الَّتِي تَقْطُنُ الْبَيِّنَاتِ الْبَحْرِيَّةَ الْبَارِدَةَ
وَالْبَارِعَةَ فِي السَّيَاحَةِ وَالْفُطْسِ بِفَضْلِ الرِّيشِ الْكَثِيفِ الَّذِي يُعْطَى
أَجْسَامَهَا ، وَأَجْنَحَتَهَا الْقَصِيرَةَ وَأَقْدَامَهَا الْمَكْفِفَةَ . وَالْحَقِيقَةُ أَنَّهَا طُيُورُ
«الْأَوْكِ» الَّتِي تُبْنِي أَعْشَاشَهَا عَلَى الْأَجْرَافِ الْمُرْتَفِعَةِ أَوْ فِي جُحُورِ
بَعِيدًا عَنْ أَعْيُنِ صَيَّادِيهَا .

أَمَّا الْبَطْرِيقُ فَيَعْيشُ فِي الْمَحِيطَاتِ حَوْلَ الْقُطْبِ الْجَنُوبِيِّ .
وَهِيَ أَمَنَةٌ مِنَ الْمُفْتَرِسِينَ الْمُقِيمِينَ عَلَى الْأَرْضِ ، لِأَنَّهَا
بَارِعَةٌ فِي السَّيَاحَةِ بِمُسَاعَدَةِ جَنَاحَيْهَا الرَّغَفِيِّينِ .
وَلَا يُمْكِنُهَا الْوُصُولُ إِلَى الْقُطْبِ الشَّمَالِيِّ لِلْكُرَةِ
الْأَرْضِيَّةِ ، لِاسْتِحَالَةِ احْتِرَاقِهَا الْمِيَاهَ الدَّافِئَةَ الْإِسْتَوَائِيَّةَ .

طُيُورُ الْأَوْكِ (أَسْفَلُ) تَعْيشُ
فَقَطُّ فِي النِّصْفِ الشَّمَالِيِّ
لِلْكُرَةِ الْأَرْضِيَّةِ .



أَنْوَاعٌ مِنَ الْأَوْكِ :

الْبَقْنَ ذُو الْقُرُونِ :
يَسْتَحْدِمُ مِيقَارَهُ لِحْفَرِ
جُحُورِ صَحْلَةٍ لِإِحْفَاءِ
الْبَيْضِ .
الطَّائِرُ الْاجْتِمَاعِيُّ مُوسَى
الْمِنْقَارِ : يَتَكَاثَرُ بِجَوَارِ
أَمَاكِنِ تَكَاثَرِ طَائِرِ الْمُورِ .



طَائِرُ الْمُورِ الصَّغِيرُ : وَقَدْ
سُمِّيَ بِذَلِكَ لِلْوَنِ الرَّمَادِيِّ
لِرِيشِ رَأْسِهِ ، وَهُوَ يَعْيشُ
فَصْلَ الشِّتَاءِ .



أَوْكٌ كَبِيرٌ مُتَقَرِّضٌ حَالِيًا ،
كَانَ أَكْبَرَ فَصَائِلِهِ ،
وَالْوَحِيدَ عَدِيمَ الطَّيْرَانِ .

البطريق الإمبراطوري :
وهو حوالى ٤ أقدام
طولاً ، و ٧٠ رطلاً
وزناً ، ويتكاثر على
الرُفوف الجليدية
للقطب الجنوبي ،
ويمكنه العُطس لمدة
١٨ دقيقةً باحثةً عن
الأسماك .

كُلُّ أنواع البطريق الـ ١٨ فقط تعيش في
الكرة الجنوبي ، ونوعان فقط منها هما
«الإمبراطوري» و «أديليا» المُتَحَمِّلان زمهرير
بُرد القطب الجنوبي .



بطريق أديليا يسبح بسرعة ٢٢
ميلًا/ساعة بقوة جناحيه
المجذافيتين .

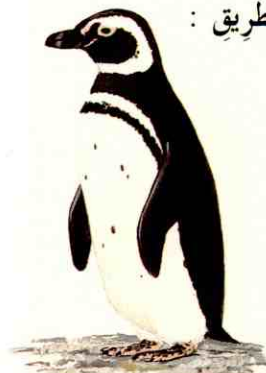
أنواع من البطريق :



البطريق ذو الدَّقْن : وهو
يُفَضَّلُ المنحدرات
الصخرية .



البطريق المَلِك : أصغر
حجمًا من البطريق
الإمبراطوري ، يتكاثر في
الجزر الدافئة حول القطب
الجنوبي .



بطريق ماجلان : يقطن
سواحل أمريكا الجنوبية ،
يتكاثر في جُحورٍ مشتركة .



البطريق نطاط الصخر :
يقفز برشاقة على الصخور
بقفزات مُفعمة بالحيوية .

لِمَاذَا تَتَشَابَهَ الْحَيَوَانَاتُ فِي الْهِنْدِ وَأَفْرِيقِيَا؟

حَيَوَانَاتُ هِنْدِيَّةٌ :



فِيلُ هِنْدِيٌّ



أَسَدٌ هِنْدِيٌّ



شِهْمٌ هِنْدِيٌّ



أَصَلَةٌ هِنْدِيَّةٌ



غَزَالَةٌ هِنْدِيَّةٌ



نَمِرٌ

فَهْدٌ صَيَّادٌ (مَنْقَرَضٌ)



رَاتِلٌ (آكِلُ الْعَسَلِ)



تَوْرٌ هِنْدِيٌّ أَزْرَقٌ

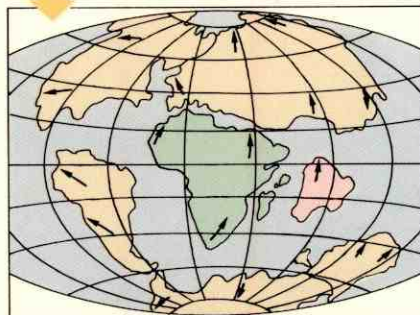
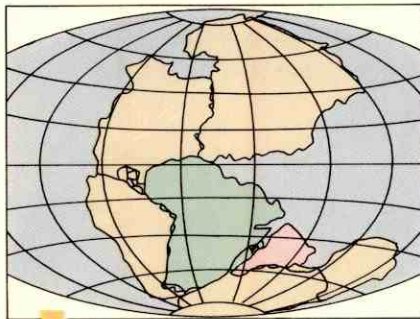


قِطٌّ ذَهَبِيٌّ هِنْدِيٌّ

أَقَارِبُ عَلَى أَرْضٍ مُتَحَرِّكَةٍ :

وَالْتَشَابَهُ الْكَبِيرُ بَيْنَ حَيَوَانَاتِ الْقَارَاتِ الْمُنْفَرِقَةِ لَيْسَ مُصَادَفَةً . فَمُنْذُ حَوَالِي ٢٦٥ مِلْيُونِ سَنَةٍ تَسَبَّبَتْ حَرَكَاتُ جِيُولُوجِيَّةٍ ضَخْمَةٌ فِي تَجْمُعِ الْكُتْلِ الْيَابِسَةِ فِي شَكْلِ قَارَةٍ كَبِيرَةٍ عُرِفَتْ بِأَمِ الْقَارَاتِ ، وَعَلَى سَطْحِهَا كَانَ يَقْطُنُ الْأَجْدَادُ الْأَوَائِلُ لِهَذِهِ الْحَيَوَانَاتِ .

وَعِنْدَمَا بَدَأَتْ الْكُتْلُ الْيَابِسَةِ فِي الْإِبْتِعَادِ بَعْدَ مِلَايِينَ السِّنِينَ لِتُكَوِّنَ الْقَارَاتِ السَّبْعَ الْمَوْجُودَةَ الْيَوْمَ ، حَمَلَتْ كُلُّ قَارَةٍ الْأَنْوَاعَ الْبَدَائِيَّةَ مِنَ الزَّوَاحِفِ وَالثَّدْيِيَّاتِ ، وَتَسَبَّبَ تَغْيِيرُ الطَّقْسِ عَلَى هَذِهِ الْقَارَاتِ فِي تَطَوُّرِهَا تَطَوُّرًا يَخْتَلِفُ مِنْ قَارَةٍ إِلَى أُخْرَى ، وَبَقِيَتْ بَعْضُ الصِّفَاتِ الْمُتَشَابِهَةِ بَيْنَ الْأَنْوَاعِ الْمَوْجُودَةِ الْيَوْمَ ، مِثْلُ تَشَابُهِ الزَّوَاحِفِ وَالثَّدْيِيَّاتِ فِي كُلِّ مِنَ الْهِنْدِ وَأَفْرِيقِيَا ، وَالطَّيُورِ عَدِيمَةِ الطَّيْرَانِ فِي كُلِّ مِنْ نِيوزِيلَانْدَا وَاسْتْرَالِيَا وَأَفْرِيقِيَا وَأَمْرِيكَا الْجَنُوبِيَّةِ .



كَانَتْ كُلُّ الْيَابِسَةِ عَلَى سَطْحِ الْأَرْضِ فِي وَقْتِ مَا قَارَةٌ وَاحِدَةٌ كَبِيرَةٌ تُسَمَّى أُمُ الْقَارَاتِ ، وَكَانَتْ الْهِنْدُ (الْقَرْنَفَلِي) قِطْعَةً مُنْفَصِلَةً مِنَ الْأَرْضِ مُسْتَقَرَّةً بِجَانِبِ أَفْرِيقِيَا (الْأَخْضَرِ) ، وَكَانَتْ الْحَيَوَانَاتُ تَتَجَوَّلُ بَيْنَ كِلْتَا الْأَرْضَيْنِ بِحَرِيَّةٍ .

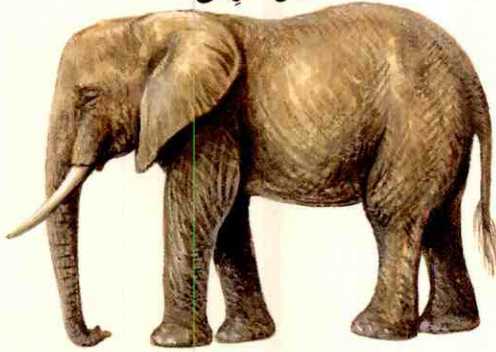
وَعِنْدَمَا تَصَدَّعَتْ أُمُ الْقَارَاتِ انْفَصَلَتْ الْهِنْدُ عَنْ أَفْرِيقِيَا وَبَدَأَتْ تَتَحَرَّكُ فِي اتِّجَاهِ الشَّمَالِ ، وَكَسْفِيَّةٍ هَائِلَةٍ حَمَلَتْ الْهِنْدُ فَوْقَ ظَهْرِهَا جُزْءًا مِنْ حَيَوَانَاتِ جَارَتِهَا أَفْرِيقِيَا .

رَغْمَ أَنَّهُ يَفْصِلُ بَيْنَ الْهِنْدِ وَأَفْرِيقِيَا ٢٠٠٠ مِيلٍ
مِنْ مُحِيطَاتٍ وَصَحَارٍ ، فَإِنَّ هُنَاكَ تَشَابُهًا كَبِيرًا
وَاضِحًا بَيْنَ حَيَوَانَاتِ الْمُنْطَقَتَيْنِ يُمَكِّنُ تَفْسِيرَهُ
بِدَرَاسَةِ التَّارِيخِ الْجَيُولُوجِيِّ .

وَيَعْتَقِدُ بَعْضُ الْعُلَمَاءِ أَنَّهُمَا مُنْذُ مَلَائِينَ السِّنِينَ
كَانَتَا قَارَةً وَاحِدَةً كَبِيرَةً تُسَمَّى أُمَّ الْقَارَاتِ .
وَعِنْدَمَا انْقَسَمَتِ أُمُّ الْقَارَاتِ انْدَفَعَتْ كُلٌّ مِنْ
كُنْثَى الْهِنْدِ وَأَفْرِيقِيَا حَامِلَةً الْعَدِيدِ مِنْ أَنْوَاعِ

■ حَيَوَانَاتُ أَفْرِيقِيَّة

فِيلُ أَفْرِيقِيَّ



أَسَدُ أَفْرِيقِيَّ



شِيَهْمُ مُدْرَعٌ



أَصْلَةٌ أَفْرِيقِيَّة



غَزَالَةٌ



الْحَيَوَانَاتِ الْمُتَشَابِهَةِ فِيهَا . وَمِنْهَا السَّلَالَاتُ
الْقَدِيمَةُ لِلْغَزَلَانِ وَالْجَامُوسِ وَوَحِيدِ الْقَرْنِ .
وَأَسْتَمَرَّتَا مُنْفَصِلَتَيْنِ حَتَّى ارْتَضَمَتِ كُلُّ مِثْلٍ مِنْهُمَا
بِقَارَةِ أَوْرَاسِيَا . وَنَتِيجَةً لِلْإِتْحَامِ عَنْ طَرِيقِ شِبْهِ
الْجَزِيرَةِ الْعَرَبِيَّةِ وَأَسِيَا حَدَثَ تَبَاذُلٌ حَيَوَانِيٌّ
جَدِيدٌ ، مِنْ الْفِيلَةِ وَالْقِطَطِ الْكَبِيرَةِ وَالتَّنِيدِيَّاتِ
الصَّغِيرَةِ . وَبِالتَّدرِجِ عَمِلَ ازْدِيَادُ رُقْعَةِ
صَحَارَى الشَّرْقِ الْأَوْسَطِ وَاتَّسَاعُ الْبَحْرِ الْأَحْمَرِ
وَالْبَحْرِ الْعَرَبِيِّ كَحَاجِزٍ أَوْقَفَ الْهَجْرَةَ الْحَيَوَانِيَّةَ
بَيْنَهُمَا ، وَتَأَقْلَمَ كُلُّ نَوْعٍ مَعَ بَيْتِهِ الَّتِي تَوَاجَدُ
فِيهَا .



نَمِرٌ



طَبْيُ أَفْرِيقِيَّ



شَيْتَا (فَهْدٌ صَيَّادٌ)



قِطٌّ ذَهَبِيٌّ أَفْرِيقِيَّ



رَاتِلٌ

كَيْفَ تَعِيشُ الزَّوَاحِفُ فِي الْأَجْوَاءِ الْبَارِدَةِ؟

بِخِلَافِ الثَّديِيَّاتِ وَالطُّيُورِ ذَوَاتِ الدَّمِ الْحَارِّ الَّتِي تَحْتَفِظُ أَجْسَامَهَا بِدَرَجَةِ
حَرَارَةٍ ثَابِتَةٍ ، فَإِنَّ الزَّوَاحِفَ كَأَنَّاتُ ذَاتِ دَمٍ بَارِدٍ ، وَتَمْتَصُّ الْحَرَارَةَ مِنْ
مَصْدَرٍ خَارِجِيٍّ . وَلِهَذَا السَّبَبِ فَإِنَّ مُعْظَمَ الزَّوَاحِفِ بِمَا فِيهَا الثَّعَالِيْنُ

تَلْتَفُّ ذُكُورٌ عَدَدُهَا مِنْ ١٠ إِلَى ١٠٠ حَوْلَ أُنْثَى الثَّعْبَانِ
الْكَبِيرِ (فِي الْوَسْطِ) الَّتِي خَرَجَتْ مِنْ بَيَاتِهَا حَدِيثًا
لِلتَّزَاجِ .



حَيَاةُ الثَّعْبَانِ الْأَمْرِيكِيِّ الْمُخَطَّطِ الظَّهْرِ

خَرَجَتْ ذُكُورُ الثَّعْبَانِ الْأَمْرِيكِيِّ — بَعْدَ بَيَاتٍ شِتْوَوِيٍّ
طَوِيلٍ — مِنْ أَوْكَارِهَا تَحْتَ سَطْحِ الْأَرْضِ لِتَرْحَفَ عَلَى
صُخُورٍ أَذْفَأَتْهَا الشَّمْسُ .



وَفِي نِهَائِهِ فَصْلُ الصَّيْفِ تَلْدُ
الْأُنْثَى مِنْ ١٢ إِلَى ٧٠ ثُعْبَانًا
كَامِلَ النُّمُوِّ .

وَعِنْدَمَا تَنْخَفِضُ دَرَجَةُ الْحَرَارَةِ عَنْ ٥٤°ف تَحْفِرُ الثَّعَالِيْنُ
الْأَمْرِيكِيَّةُ فِي الْأَرْضِ وَتَتَجَمَّعُ تَحْتَ سَطْحِ الْأَرْضِ
اسْتِعْدَادًا لِلْبَيَاتِ الشَّتْوَوِيِّ .

أَمَاكِنُ تَوَاجِدِ الزَّوَاحِفِ

مُعْظَمُ أَنْوَاعِ الزَّوَاحِفِ الـ ٦٠٠٠ فِي الْعَالَمِ تَعِيشُ فِي الْمِنْطَقَةِ الْمُحِيطَةِ بِخَطِّ الْإِسْتَوَاءِ ، وَتَقِلُّ كَثَافَةُ الزَّوَاحِفِ بِشَكْلِ كَبِيرٍ فَوْقَ خَطِّ عَرْضِ ٤٠° شَمَالًا مِنْ مُنْتَصَفِ الْوَلَايَاتِ الْمُتَّحِدَةِ وَأُورَاسِيَا وَالْيَابَانَ ، وَتَحْتَ ٤٠° جَنُوبًا مِنَ الْأَرْجَنْتِينَ السُّفْلِيَّةِ وَمِنْ نِيوزِلَانْدَا . وَتَوْضُحُ الْخَرِيطَةُ عِدَدَ أَنْوَاعِ الزَّوَاحِفِ فِي أُرُوبَا وَالْيَابَانَ



وَالسَّحَالِي وَالسَّلَاحِفُ وَالتَّمَّاسِيخُ ، تَعِيشُ فِي مَنَاطِقِ اسْتَوَائِيَّةٍ . وَمَعَ ذَلِكَ فَالْقَلِيلُ مِنْهَا قَدْ تَأَقَلَّمَ بِطَرِيقَةٍ عَجِيبَةٍ مَعَ بَيِّنَاتٍ لَا تُلَاقِمُ الزَّوَاحِفَ .. فَتَنُوعَانِ هُمَا السَّحَالِيَّةُ الْخَضِرَاءُ وَالْأَفْعَى الْعَادِيَّةُ ، تَعِيشُ فِي أُرُوبَا فَوْقَ الدَّائِرَةِ الْقُطْبِيَّةِ الشَّمَالِيَّةِ . وَالتَّعْبَانُ الْأَمْرِيكِيُّ وَهُوَ أَشْهُرُ التَّعَابِينَ فِي أَمْرِيكََا الشَّمَالِيَّةِ يَسْكُنُ مَنَاطِقَ يُوكِنُ الْجَلِيدِيَّةَ شَمَالَ غَرْبِ كَنَدَا .

وَهَذِهِ الزَّوَاحِفُ لَهَا كَفَاءَةٌ عَالِيَّةٌ فِي امْتِصَاصِ الْحَرَارَةِ مِنَ الْوَسْطِ الْمُحِيطِ لِدَرَجَةِ رَفْعِ دَرَجَةِ حَرَارَةِ جِسْمِهَا بِحَوَالِي ٥٠°فَ أَعْلَى مِنَ الْهَوَاءِ الْمُحِيطِ بِوَاسِطَةِ حَمَامَاتِ الشَّمْسِ — وَعِنْدَمَا يُصْبِحُ الْجَوُّ أَبْرَدَ مِمَّا تَحْتَمَلُ فَإِنَّهَا تَنَامُ فِي سُبَاتٍ عَمِيقٍ يُسَمَّى بِالْبَيِّنَاتِ الشَّتَوِيِّ ، لِمُدَدٍ تَصِلُ إِلَى ٩ شَهُورٍ .



وَتَتَغَذَّى الْأُنثَى عَلَى الضَّفَادِعِ وَالشَّمْسَنْدَلِ وَالْعَلَاجِيمِ وَدِيدَانِ الْأَرْضِ لِتُطْعِمَ صِغَارَهَا الَّذِينَ لَمْ يُولَدُوا بَعْدُ . وَيَسْتَطِيعُ التَّعْبَانُ أَنْ يَبْتَلَعَ فِي بَلْعَةٍ وَاحِدَةٍ فَرِيسَةً فِي رُبْعِ وَرَنِهِ .



وَيَرْقُدُ التَّعْبَانُ الْأَمْرِيكِيُّ فِي الشَّمْسِ (أَعْلَى) لِيَرْفَعَ دَرَجَةَ حَرَارَةِ جِسْمِهِ ، وَلَكِنَّهُ يَلْجَأُ إِلَى الظِّلِّ (أَسْفَلَ) عِنْدَمَا تَقْتَرِبُ دَرَجَةُ حَرَارَةِ جِسْمِهِ مِنْ ٩٥°فَ .



مُمَيِّزَاتُ ذَوَاتِ الدَّمِ الْبَارِدِ

بِالْمُقَارَنَةِ بِالثَّدْيِيَّاتِ الَّتِي تُحَوَّلُ طَعَامَهَا بِسُرْعَةٍ إِلَى حَرَارَةِ أَجْسَامِهَا ، فَإِنَّ الزَّوَاحِفَ تُمَثِّلُ غِذَاءَهَا بِطِئَةٍ وَلَا يَتَحَوَّلُ إِلَّا الْقَلِيلُ مِنْهُ إِلَى حَرَارَةِ دَاخِلِيَّةٍ . وَالْمَخْلُوقَاتُ ذَوَاتِ الدَّمِ الْبَارِدِ لَهَا مُمَيِّزَةٌ فِيمَا يَخْتَصُّ بِالتَّغَذِّيَةِ ، فَالزَّوَاحِفُ تَحْتَاجُ إِلَى كَمِّيَّاتٍ أَقَلَّ بِكَثِيرٍ مِنْ ذَوَاتِ الدَّمِ الْحَارِّ . فَمَثَلًا كَلْبُ الصَّيْدِ الْأَفْرِيقِيُّ الَّذِي يَزِنُ ٥٠ رَطْلًا يَحْتَاجُ إِلَى ٧ أَرْطَالٍ مِنَ اللَّحْمِ يَوْمِيًّا ، بَيْنَمَا يَحْتَاجُ تَيْنُنُ كُومُودُو الَّذِي يَزِنُ ٣٠٠ رَطْلًا إِلَى رَطْلٍ وَاحِدٍ .



تَيْنُنُ كُومُودُو

لِمَاذَا تُوجَدُ حَيَوَانَاتُ «التَّايِيرِ» فِي أَمْرِيكَ الْجَنُوبِيَّةِ وَأَسْيَا فَقَطْ؟

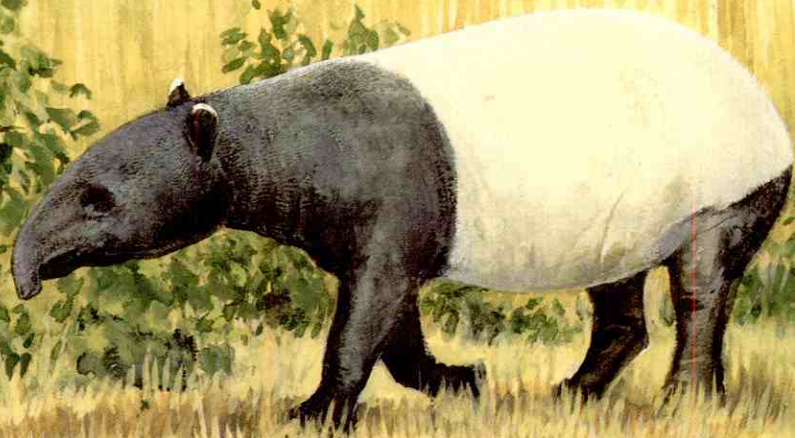
عَنْ مَوْطِنِهِ الْأَصْلِيِّ . فَمُنْذُ حَوَالَى ٥٠ مِلْيُونِ سَنَةٍ هَاجَرَ
أَحَدُ أَجْدَادِ التَّايِيرِ الْحَالِي مِنْ أَمْرِيكَ الشَّمَالِيَّةِ — مَوْطِنِهِ
الْأَصْلِيِّ — إِلَى آسْيَا وَأُورُوبَّا شَمَالًا وَإِلَى أَمْرِيكَ الْوُسْطَى
وَالْجَنُوبِيَّةِ جَنُوبًا . فِي حِينِ تَسَبَّبَتْ تَغْيِرَاتُ الْمَنَاحِ فِي
انْتِقَالِ مَمْلَكَتِهِ إِلَى غَابَاتِ الْمَطَرِ الْإِسْتَوَائِيَّةِ فِي جَنُوبِ
شَرْقِ آسْيَا وَفِي أَمْرِيكَ مِنْ جَنُوبِ الْمَكْسِيكِ إِلَى الْبِرَازِيلِ .

حَيَوَانُ التَّايِيرِ — الَّذِي يُعْتَبَرُ مِنْ سُلَالَةِ الْخَيْلِ وَوَحِيدِ
الْقَرْنِ — هُوَ أَحَدُ التَّدْيِيَّاتِ الْأَوَائِلِ عَلَى سَطْحِ الْأَرْضِ ،
وهو حيوانٌ يُشَبِّهُ خَلِيطًا مِنَ الْخِنْزِيرِ وَالْفِيلِ تَقْرِيًّا . وَعَلَى
مَدَارِ الـ ٥٥ مِلْيُونِ عَامٍ لَوْجُودِهِ عَلَى سَطْحِ الْأَرْضِ ،
لَمْ يَتَغَيَّرْ شَكْلُهُ تَغْيِيرًا كَبِيرًا . وَرَعَمَ أَنَّهُ كَانَ مُهَدَّدًا
بِالْإِنْقِرَاضِ ، إِلَّا أَنَّهُ مَازَالَ يَعْيشُ فِي مَنَاطِقٍ شَاسِعَةٍ الْبُعْدِ



التَّايِيرُ الْمَالِيزِيُّ :

يُطْلَقُ عَلَيْهِ أحيانًا التَّايِيرُ ذُو الرِّدَاءِ نِسْبَةً لِلْوَنِ الْأَبْيَضِ
الَّذِي يَغْطِي ظَهْرَهُ . يَعْيشُ فِي الْغَابَاتِ الرُّطْبَةِ فِي
جَنُوبِ بُورْمَا ، وَتَايْلَانْدِ ، وَشِبْهِ جَزِيرَةِ مَالِيزِيَا ،
وَسُومَطْرَةَ فِي أَلْدُونِيسِيَا . وَهُوَ النَّوْعُ الْوَحِيدُ مِنْ
التَّايِيرِ فِي آسْيَا .



● التَّايِيرُ الْجَبَلِيُّ :

وَهُوَ أَصْغَرُ أَنْوَاعِ التَّايِيرِ . وَيَعِيشُ فِي
جِبَالِ الْأَنْدِيزِ وَيَحْتَمِي مِنَ الْبَرْدِ بِفَرَاءِ
سَمِيكِ (أَبوصة) بُنْيٍ يُغَطِّي جَسْمَهُ ،
وَيَتَوَاجَدُ فِي وَسْطِ كُولُومْبِيَا وَالْأَكْوَادُورِ
وَشَمَالِ بِيرُو .



● التَّايِيرُ الْبِرَازِيلِيُّ :

وَهُوَ أَوْسَعُ أَنْوَاعِ التَّايِيرِ انْتِشَارًا .
وَيَعِيشُ فِي فِزْوِيلَا وَالْبِرَازِيلِ .
وَبَارَاجَوَايَ وَشَمَالِ الْأُرُجْتِينِ . وَفِي
الْمَنَاطِقِ الْمَأْهُولَةِ يَغْزُو التَّايِيرُ حُقُولَ
قَصَبِ السُّكَّرِ لِيَلْتَعَذَّى عَلَيْهَا .



● تَّايِيرُ بِيرْد :

هُوَ أَضْخَمُ أَنْوَاعِ التَّايِيرِ وَيزُنُ
الْوَاحِدَ ٧٠٠ رَطْلًا تَقْرِيْبًا .
وَيَعِيشُ فِي مُسْتَقْعَاتِ الْمَنْجُرُوفِ
وَالْغَابَاتِ الْاِسْتَوَائِيَةِ وَالْمَنَاطِقِ
الْجَبَلِيَّةِ مِنَ الْمَكْسِيكِ جَنُوبًا إِلَى
بَنَمَا شَمَالًا .

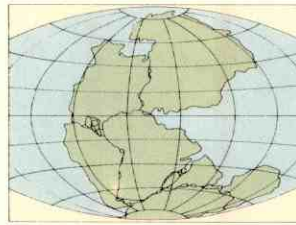


لِمَاذَا تَعِيشُ الْحَيَوَانَاتُ الْكِيسِيَّةُ فِي أَسْتْرَالِيَا؟

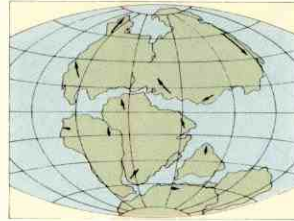
تُتَشَبَّهُ مُعْظَمُ الثَّدِيَّاتِ الْكِيسِيَّةِ فِي أَسْتْرَالِيَا ، وَتَشْتَهَرُ هَذِهِ الْحَيَوَانَاتُ بِأَنَّهَا تُرَبَّى صِغَارُهَا فِي جُيُوبٍ فِي مُوَحَّرَةِ الْبَطْنِ . وَهَذَا التَّوَعُّدُ مِنَ الْحَيَوَانَاتِ الْغَرِيبَةِ يَمْلَأُ بَيْتَاتِ تَشْغُلُهَا فِي مَنَاطِقَ أُخْرَى الثَّدِيَّاتِ الْمَشِيمِيَّةِ الَّتِي تُغْذَى صِغَارُهَا فِي رَحِمِهَا .. فَيَنْتَشِرُ فِي سُهُولِ أَسْتْرَالِيَا الْكُنْفَرُ ، وَلَيْسَ الْغَزَالُ . وَيَعِيشُ فِي أَشْجَارِهَا الْكُوَالَا ، وَلَيْسَ الْقِرْدَةُ .

وَقَدْ تَطَوَّرَتِ الْكِيسِيَّاتُ مِنْذُ مَلَائِينَ السِّنِينَ عَلَى يَابَسَةِ كَانَتْ تُشْمَلُ أَمْرِيكَا الْجَنُوبِيَّةُ وَأَفْرِيقِيَا وَأَسْتْرَالِيَا وَالْقَارَةُ الْقُطْبِيَّةُ الْجَنُوبِيَّةُ . وَعِنْدَمَا انْقَسَمَتِ الْيَابَسَةُ اتَّصَلَتْ أَمْرِيكَا الْجَنُوبِيَّةُ بِأَمْرِيكَا الشَّمَالِيَّةِ .. وَقَدْ تَحَوَّلَتْ كِيسِيَّاتُ أَمْرِيكَا الشَّمَالِيَّةِ إِلَى ثَّدِيَّاتٍ مَشِيمِيَّةٍ زَحَفَتْ إِلَى الْجَنُوبِ ، فِي حِينٍ بَقِيَتْ مُعْظَمُ الْكِيسِيَّاتِ فِي أَسْتْرَالِيَا .

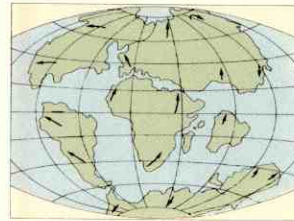
حَرَكَةُ الْكِيسِيَّاتِ عَلَى مَدَارِ التَّارِيخِ :



عِنْدَ نَشْأَةِ الثَّدِيَّاتِ الْأُولَى مِنْذُ حَوَالَى ٢٦٥ مِلْيُونِ سَنَةٍ ، كَانَتْ الْيَابَسَةُ كُتْلَةً وَاحِدَةً سُمِّيَتْ أُمُّ الْقَارَاتِ .



وَبَعْدَ حَوَالَى ١٤٠ مِلْيُونِ سَنَةٍ انْقَسَمَتْ أُمُّ الْقَارَاتِ إِلَى كُتْلَتَيْنِ كَبِيرَتَيْنِ : جَنُوبِيَّةٍ وَشَمَالِيَّةٍ . وَنَشَأَتْ الْكِيسِيَّاتُ الْأُولَى فِي الْكُتْلَةِ الْجَنُوبِيَّةِ عَلَى أَرْضِ أَمْرِيكَا الْجَنُوبِيَّةِ .



وَعَلَى مَدَارِ ثَلَاثِينَ مِلْيُونِ عَامٍ ثَلَاثَةً انْقَسَمَتِ الْأَرْضُ إِلَى كُتَلٍ أَصْغَرَ وَانْتَقَلَتِ الْكِيسِيَّاتُ إِلَى كُتْلَةِ الْيَابَسَةِ الَّتِي تُعْرَفُ الْيَوْمَ بِأَسْتْرَالِيَا .

أَمَاكِينُ مَعِيشَةِ الْكِيسِيَّاتِ

مَكَانُ الْمَعِيشَةِ	الْحَيَوَانُ الْكِيسِيُّ
تَحْتَ الْأَرْضِ	الْخُلْدُ .
عَلَى السَّطْحِ	أَكِلُ النَّمْلِ ، وَالْوُمَبَاتُ ، وَالْبَانْدِيكُوتُ .
الْمَنَاطِقُ الْعُشْبِيَّةُ	الْكُنْفَرُ ، وَالْوَالَايُ
عَلَى الْأَشْجَارِ	الْمُنَزَّلِقُ لَاعِقُ السُّكَّرِ ، وَالْأَوْبُوسُومُ الْمُخَطَّطُ ، وَالْكَسْكَسُ ، وَالْكُوَالَا ، وَالْقَطُّ الْكِيسِيُّ .

مِثْلُ نَظَائِرِهَا مِنَ الثَّدِيَّاتِ الْمَشِيمِيَّةِ ، فَإِنَّ الْكِيسِيَّاتِ الْأَسْتْرَالِيَّةَ تَأَقْلَمَتْ وَازْدَهَرَتْ فِي بَيْتَاتٍ مُتَّوَعَةٍ .

كُوَالَا

الْمُنَزَّلِقُ لَاعِقُ السُّكَّرِ

وَالْأَبَى أَحْمَرُ الرِّقْبَةِ

بَانْدِيكُوتُ طَوِيلِ الْأَنْفِ

وَالْأَبَى صُخُورُ أَصْفَرِ الْأَقْدَامِ

أوبوسوم مُحَطَّط



كنغر الشجرة السوداء



كسكس رمادي



كسكس منقط



كنغر أحمر



كنغر رمادي شرقي



قط كيسي



أوبوسوم كفيف الليل



والابي بلوما



أكل التمل المحطط



ومبات عادي



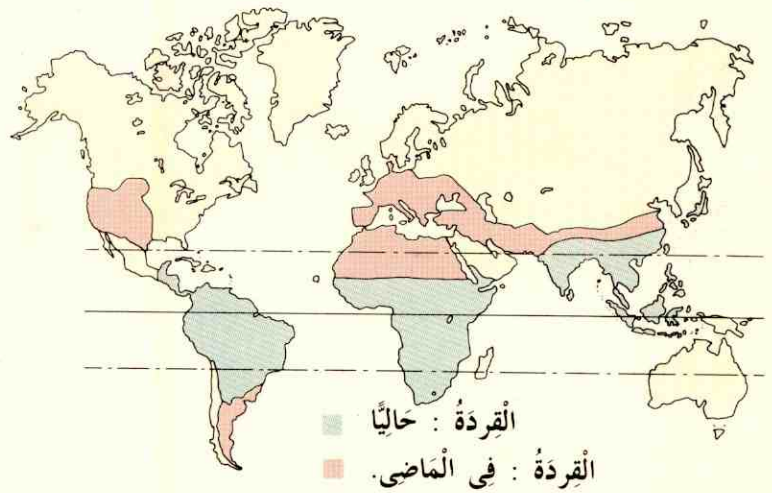
خلد كيسي

مَاذَا حَدَّثَ لِقِرْدَةِ أَمْرِيكَ الشَّمَالِيَّةِ؟

لَا تُوجَدُ الْقُرُودُ فِي أَمْرِيكَ الشَّمَالِيَّةِ إِلَّا فِي حَدَائِقِ الْحَيَوَانِ . وَلَكِنْ فِي الْمَاضِي السَّحِيقِ وَعَلَى مَدَى ٣٠ مِلْيُونِ سَنَةٍ كَانَ أَجْدَادُ قِرْدَةِ الْيَوْمِ يَتَجَوَّلُونَ فِي أَمْرِيكَ الشَّمَالِيَّةِ ، كَمَا كَانُوا يَتَجَوَّلُونَ فِي أُوْرُوبَا وَآسِيَا وَأَفْرِيقِيَا . وَمُنْذُ حَوَالِي ٤٠ مِلْيُونِ سَنَةٍ جَابَهُ نِصْفُ الْكُرَةِ الشَّمَالِيِّ مَنَاحًا بَارِدًا جَافًا مَصْحُوبًا بِعَصْرِ جَلِيدِيٍّ رَهيبٍ قَتَلَ كُلَّ التَّدْيِيَّاتِ فِي الْمَنَاطِقَةِ .

وَلَمْ يَتَوَعَّلِ الْعَصْرُ الْجَلِيدِيُّ بَرْدَهُ الْقَارِصَ فِي أَمْرِيكَ الْجَنُوبِيَّةِ وَأَفْرِيقِيَا وَجَنُوبِيَّ آسِيَا ، فَلَمْ يَقْضِ عَلَى هَذِهِ التَّدْيِيَّاتِ الْمُتَقَدِّمَةِ فِي تِلْكَ الْمَنَاطِقِ .. وَبِالرَّغْمِ مِنْ انْحِسَارِ الْمُتَلَجَّاتِ الشَّمَالِيَّةِ فَإِنَّ هَذِهِ الْحَيَوَانَاتِ لَمْ تُعُدْ إِلَى أَمْرِيكَ الشَّمَالِيَّةِ وَأُوْرُوبَا . كَمَا أَنَّ قِرْدَةَ أَمْرِيكَ الْجَنُوبِيَّةِ — الَّتِي انْعَزَلَتْ حَتَّى التَّحَامِ الْأَمْرِيكَتَيْنِ مِنْذُ ٣ مِلْيُونِ سَنَةٍ — اسْتَصْعَبَتْ الرَّحِيلَ إِلَى الشَّمَالِ .

دُنْيَا الْقِرْدَةِ فِي الْمَاضِي وَالْحَاضِرِ



الْيَوْمَ تَعِيشُ الْقِرْدَةُ فَقَطْ فِي الْمَنَاطِقِ الْإِسْتَوَائِيَّةِ وَشِبْهِ الْإِسْتَوَائِيَّةِ (الْأَزْرَقِ) . وَمُنْذُ حَوَالِي ٥٥ مِلْيُونِ سَنَةٍ عِنْدَمَا كَانَتْ الْأَرْضُ أَذْفَا مِنْ الْيَوْمِ ، كَانَتْ الْقُرُودُ مُنْتَشِرَةً فِي أَجْزَاءٍ كَثِيرَةٍ مِنْ أَمْرِيكَ الشَّمَالِيَّةِ وَجَنُوبِيَّ أَمْرِيكَ الْجَنُوبِيَّةِ وَأُوْرُوبَا وَشَمَالِيَّ آسِيَا وَأَفْرِيقِيَا (الْقَرْنَفَلِ) .

قِرْدَةٌ مُخَطَّطٌ مُتَقَرِّصٌ

■ قَرْدَةُ أَمْرِيكَا الشَّمَالِيَّةِ الْمُتَقَرِّضَةُ

أَدَايِس

أَدَايِسُ مُتَقَرِّضٌ

قَرْدٌ صَغِيرٌ مُخَطَّطٌ

قَرْدٌ مُتَقَرِّضٌ صَيْلُ الْخَم

مَا هِيَ أَوْجُهُ الْمُقَارَنَةِ بَيْنَ حَيَوَانَاتِ أَمْرِيكََا الْجَنُوبِيَّةِ وَأَفْرِيقِيَا؟

وفى الْوَقْتِ نَفْسِهِ ظَهَرَتْ رُبَّةٌ جَدِيدَةٌ مِنْ الْحَيَوَانَاتِ فِي أَمْرِيكََا الشَّمَالِيَّةِ وَأُورَاسِيَا ، هِيَ الْحَيَوَانَاتُ ذَاتُ الْحَوَافِرِ ، وَهِيَ السَّلَالَةُ الْأَوَّلُ لِلزَّرَافِ ، وَالتَّيَاتِلِ وَالْجَامُوسِ ، وَقَدْ اَزْدَهَرَتْ ذَوَاتُ الْحَوَافِرِ فِي مَوَاطِنِهَا هَذِهِ وَغَطَّتْ رُقْعَةً أَوْسَعَ مِنَ الْأَرْضِ ...

وَعِنْدَمَا أَدَّى الرَّحْفُ الْقَارِئُ إِلَى التَّصَاقِ أَفْرِيقِيَا وَشِبْهِ الْجَزِيرَةِ الْعَرَبِيَّةِ بِكُنْتَلَةِ أُورَاسِيَا ، انْتَشَرَتْ ذَوَاتُ الْحَوَافِرِ فِي أَفْرِيقِيَا ، وَلَكِنَّهَا لَمْ تَصِلْ إِلَى أَمْرِيكََا الْجَنُوبِيَّةِ إِلَّا بَعْدَ

ثُمَّتِلِ الْقَوَارِضُ الْعِمْلَاقَةَ وَبَعْضُ رُبِّ الثَّدْيِيَّاتِ فِي أَمْرِيكََا الْجَنُوبِيَّةِ قَاعِدَةٌ غَرِيبَةٌ مِنْ قَوَاعِدِ التَّطَوُّرِ . فَهَنَّاكَ فَصَائِلُ مُحْتَلِفَةٍ مِنَ الْحَيَوَانَاتِ تَعِيشُ فِي ظُرُوفٍ مُتَمَاثِلَةٍ وَتُكْتَسِبُ بِالتَّدْرِيجِ عَادَاتٍ وَمَظَاهِيرَ مُتَشَابِهَةً . فَمُنْذُ مَلَائِينَ السِّنِينَ — عِنْدَمَا كَانَتْ أُمُّ الْقَارَاتِ تُشَكِّلُ الْكَرَّةَ الْأَرْضِيَّةَ ، ظَهَرَتْ أُولَى الْقَوَارِضِ .. وَعِنْدَمَا انْفَصَلَتْ أَمْرِيكََا الْجَنُوبِيَّةُ بَعْدَ ذَلِكَ بِمَلَائِينَ السِّنِينَ حَمَلَتْ مَعَهَا الْعَدِيدَ مِنْ هَذِهِ الْقَوَارِضِ .

حَيَوَانَاتُ أَمْرِيكََا الْجَنُوبِيَّةِ :



◀ الْبَهْضَمُ · عِمْلَاقٌ مُنْقَرَضٌ مِنْ فَسَّةِ الْكَسَلَانِ يَأْكُلُ أَوْزَاقَ الْأَشْجَارِ مِثْلَ الزَّرَافِ



▲ قَارُ شَجَرٍ شَوْكِيٍّ شَبِيهِ السَّنَجَابِ ، يَزْحَفُ إِلَى قَمَمِ الْأَشْجَارِ بِحُفْلٍ عَنْ ثَمَارِ الثَّنْدُقِ



خَنْزِيرُ الْمَاءِ : أَكْبَرُ الْقَوَارِضِ حَيًّا فِي الْعَالَمِ ، وَيَصِلُ وَزْنُهُ إِلَى مِائَةِ رَطْلٍ ، وَيَتَغَذَّى عَلَى حَشَائِشِ الْمُسْتَنْقَعَاتِ وَبَعْضِ النَّاتَاتِ الْمَائِيَّةِ .



الْبَاكَّةُ : تَقْطُنُ مَنَاطِقَ الْغَابَاتِ الْوَاقِعَةِ بَيْنَ أَوَاسِطِ الْمَكْسِيكِ إِلَى جَنُوبِ الْبِرَازِيلِ وَيَصِلُ طَوَّلُهَا إِلَى ٣٠ بُوَصَّةً وَوَرْنُهَا ٢٠ رَطْلًا

قَدَمُ خَنْزِيرِ الْمَاءِ تُشَبِّهُ قَدَمَ فَرَسٍ بِمِخَالِبٍ قَلِيلَةٍ مُرَوَّدَةٍ بِمِخَالِبِ ثَمَكْنِهَا مِنْ الْحَرَكَةِ السَّهْلَةِ فِي مَنَاطِقِ الْمُسْتَنْقَعَاتِ



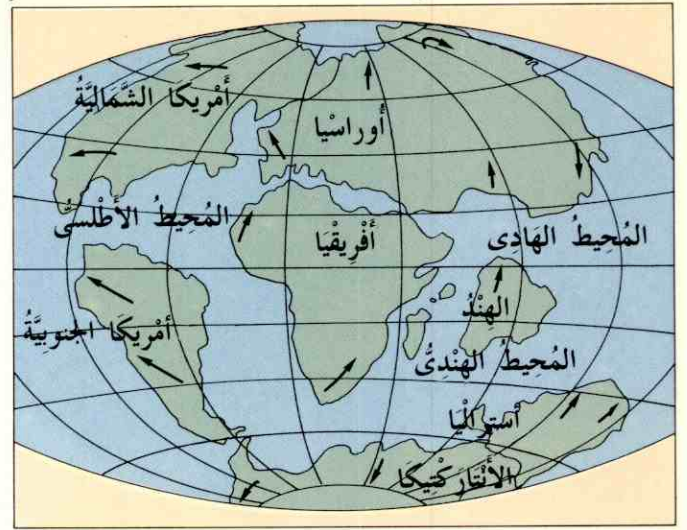
الْمَارَا : أَلْهُ سِقَانُ الطَّبْيِ الْأَفْرِيقِيِّ الصَّغِيرِ الْأَعْمَى قَصِيرَةً وَالْخَلْفِيُّ الطَّوِيلُ

أَقْدَامُ الْمَارَا تُشَبِّهُ حَوَافِرَ الطَّبْيِ الْأَفْرِيقِيِّ الصَّغِيرِ وَتُنَاسِبُ الْعُدُوَّ فِي الْأَذْغَالِ



الْأَغْرَطِي مِنَ الْقَوَارِضِ وَأَزْجَلُهُ تَشَبُّهُ الْأَرَانِبِ وَتُسَاعِدُهُ عَلَى الْعُدُوِّ السَّرِيعِ . وَيَعِيشُ فِي الْجُحُورِ

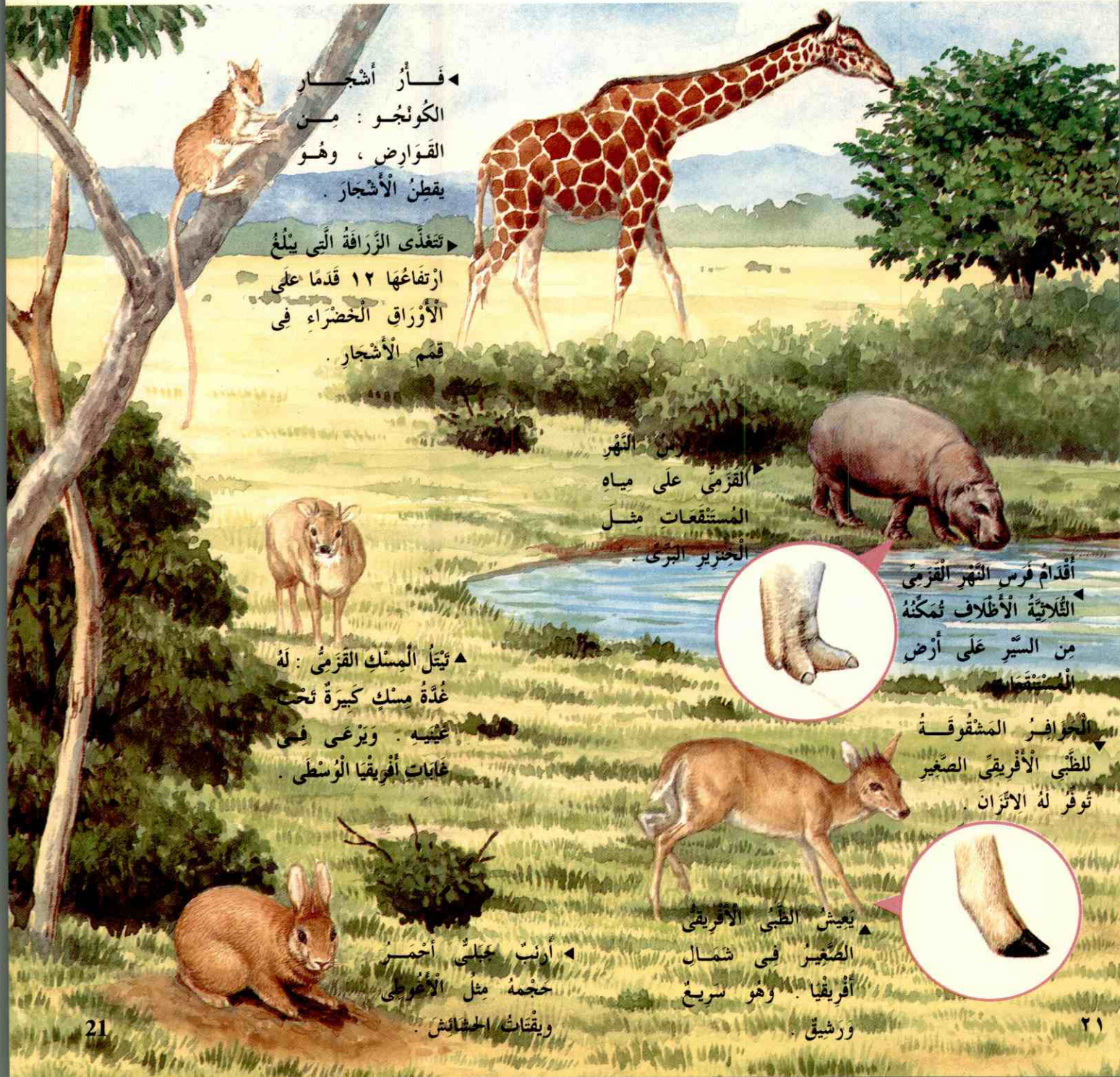
مُنْذُ مَلَايِينِ السِّنِينَ انْتَشَرَتِ الْحَيَوَانَاتُ ذَاتُ الْحَوَافِرِ فِي أُورَاسِيَا وَأَمْرِيكَا الشَّمَالِيَّةِ . أَمَّا فِي الكُثْلَةِ الْيَابِسَةِ الْمَكُونَةِ لِقَارَّةِ أَمْرِيكَا الْجَنُوبِيَّةِ فَقَدْ ظَهَرَتِ الْقَوَارِضُ بَدَلًا مِنْ ذَاتِ الْحَوَافِرِ .. (مُصْحُوْبَةٌ بِخَرِيْطَةٍ تَفْصِيْلِيَّةٍ) ...



ثَلَاثَةُ مَلَايِينِ سَنَةٍ عِنْدَمَا اتَّصَلَتْ أَمْرِيكَا الْجَنُوبِيَّةُ بِأَمْرِيكَا الشَّمَالِيَّةِ .

وَهَكَذَا لَمْ يَكُنْ لِلْقَوَارِضِ الَّتِي عَاشَتْ فِي أَمْرِيكَا الْجَنُوبِيَّةِ أَىْ مُنَافِسٍ لِآلَافِ السِّنِينَ حَيْثُ مَلَأَتِ الْبَيْتَاتِ الْمُتَمَاثِلَةَ لِبَيْتَاتِ ذَوَاتِ الْحَوَافِرِ فِي أَمْرِيكَا الشَّمَالِيَّةِ وَأُورَاسِيَا وَأَفْرِيقِيَا .. وَنَتِيْجَةً لِهَذَا تَشَابَهَتْ أَنْوَاعُ وَتَصَرُّفَاتِ الْحَيَوَانَاتِ ذَاتِ الطَّرُوفِ الْبَيْئَةِ الْمُتَمَاثِلَةِ تَشَابَهًا قَوِيًّا .

حَيَوَانَاتٌ فِي أَفْرِيقِيَا :



كَيْفَ انْتَشَرَ نَخِيلُ جَوْزِ الْهِنْدِ؟

من المناظر المألوفة على الشواطئ الاستوائية وجود أشجار نخيل جوز الهند الباسقة التي لا فروع لها ، ومع أن الموطن الأصلي لهذه النباتات غير معلوم إلا أنها تنمو في جنوب آسيا وجزر الملايو منذ عصور ما قبل التاريخ . ويخرج من جذعها اللبني تاج من الأوراق التي يصل طولها إلى ٢٠ قدماً وتحمل عناقيد من ثمار جوز الهند .

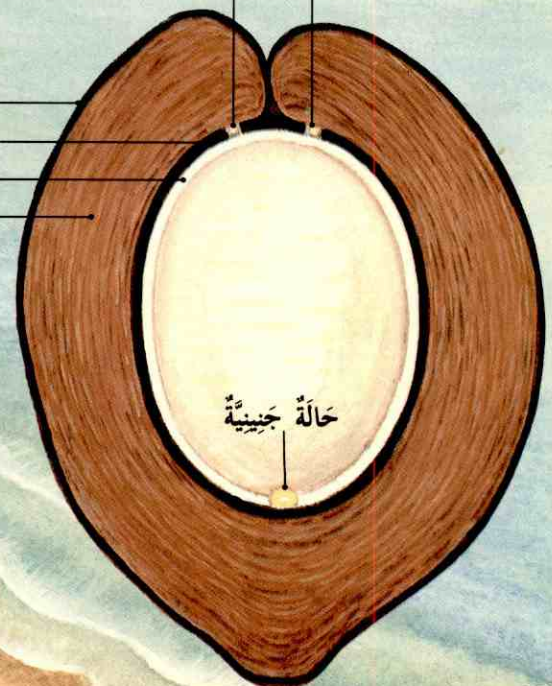
وتكاثرت شجر جوز الهند عن طريق انتقال ثمار جوز الهند الناضجة التي تسقط من الأشجار الساحلية في الماء والمسماة «قوارب البذور» — إلى أراض جديدة بواسطة تيارات المحيط ، ويساعدها على الغوم امتلاء فراغات قشرتها الأسفنجية بالهواء . و إذا صادفت هذه أرضاً مشمسة رطبة وأمطاراً فإنها تنمو خلال ٨ سنوات إلى طول ٥٠ قدماً وتثمر ١٠٠ ثمرة سنوياً تقريباً .

الإنبات

يبدأ إنبات الثمرة الناضجة لجوز الهند عندما تتبلل على الشاطئ . فيتغذى الجنين بمياه الأمطار المخترقة في الطبقة الوسطى الفلينية وبالمواد الغذائية في الإندوسبرم وينمو خلال الغلاف اللبني الخارجي . وتتغذى البادرة على الإندوسبرم اللحيمي إلى أن تتمكن الجذور من تثبيت النبات جيداً .

أجزاء ثمرة جوز الهند

ثغور الإنبات
غلاف خارجي (لبني)
غلاف داخلي
طبقة لحمية (إندوسبرم)
غلاف متوسط (فليني)





بَعْدَ ثَلَاثَةِ أَشْهُرٍ عَلَى شَاطِئِي
مُشْمِسٍ تَبْدَأُ جُذُورُ نَبْتِ جَوْزِ الْهِنْدِ
فِي التُّمُوءِ .

لِمَاذَا تَخْتَلَفُ الْغَابَاتُ فِي الْعَالَمِ عَنْ بَعْضِهَا الْبَعْضُ ؟

الرَّانُ
رَبِيعٌ

زَهْرَةٌ مُؤَنَّثَةٌ

زَهْرَةٌ مَذَكَّرَةٌ

صَيْفٌ

خَرِيفٌ

شِتَاءٌ

الْغَابَاتُ النَّفْصِيَّةُ الْمُعْتَدِلَةُ :

تَنْمُو هَذِهِ الْغَابَاتُ فِي الْمَنَاطِقِ ذَاتِ الْمُنَاحِ الْمُعْتَدِلِ مِثْلَ
شَمَالِي أَمْرِيكَا الشَّمَالِيَّةِ وَغَرْبِي أُوْرُوْبَا وَشَرْقِي آسِيَا .
وَأَشْجَارُ غَابَاتِ الْأَوْرَاقِ الْعَرِيضَةِ مِثْلُ شَجَرِ الْقَيْقَبِ
وَالرَّانِ وَالْبَلُوطِ وَالْدَّرْدَارِ ، تَتَغَيَّرُ بَتَغْيَرِ الْفُصُولِ . وَمُعْظَمُ
أَنْوَاعِهَا تَزْدَهَرُ فِي الرَّبِيعِ وَتُثْمِرُ فِي الْخَرِيفِ .

بَلُوطٌ حَتَّى

رَبِيعٌ

صَيْفٌ

خَرِيفٌ

شِتَاءٌ

غَابَاتُ الْمَطَرِ الْمُعْتَدِلَةُ :

تُوجَدُ الْغَابَاتُ دَائِمَةُ الْخُضْرَةِ عَرِيضَةُ الْأَوْرَاقِ حَيْثُ
يَتَوَافَرُ الْجَوُّ الْمُعْتَدِلُ وَالْأَمْطَارُ الثَّقِيلَةُ ، كَمَا فِي جَنُوبِي
الْيَابَانِ وَنِيوزِيلَانْدَا وَاسْتْرَالِيَا وَشَمَالِ شَرْقِ الْمَكْسِيكِ
وَجَنُوبِ شَرْقِ الْوَلَايَاتِ الْمُتَّحِدَةِ . وَأَشْجَارُهَا فِي نِصْفِ
الْكُرَةِ الْجَنُوبِي مِثْلُ الْمَاجُنُولِيَا وَالْبَلُوطِ الْحَيِّ وَالرَّانِ تُبْدِلُ
أَوْرَاقَهَا كَثِيرًا لِتَقْطُلَ خُضْرَاءَ عَلَى مَدَارِ الْعَامِ .

غَابَاتُ الْمَاجِرُوف :

يَنْمُو الْمَاجِرُوفُ عَلَى الشَّوْاطِئِ الْإِسْتَوَائِيَّةِ وَشِبْهِ
الْإِسْتَوَائِيَّةِ . وَتَنْمُو الْجُذُورُ الْمَحْرُوطِيَّةُ لِبَعْضِ أَنْوَاعِهِ
فَوْقَ سَطْحِ الْمَاءِ لِتَمْتَصَّصَ الْهَوَاءَ . وَتَنْبُتُ الْبُذُورُ عَلَى
الشَّجَرَةِ ، وَعِنْدَمَا يَصِيرُ طَوْلُ النَّبْتَةِ قَدَمًا فَإِنَّهَا تَسْقُطُ فِي
الْمَاءِ الضَّحْلِ وَتَسْتَقِرُّ فِي الطِّينِ ثُمَّ تَنْمُو وَتَصْبِحُ شَجَرَةً .

نَبْتَةُ مَاجِرُوفٍ

بُذُورُ مُسْتَنْبَتَةٍ

جُذُورٌ نَفْصِيَّةٌ

ذَاتِ أَوْزَاقٍ عَرِيضَةٍ حَيْثُ تَنْفُضُ الْأَشْجَارُ أَوْزَاقَهَا عِنْدَ
بِدَايَةِ ظُهُورِ الصَّقِيعِ ، ثُمَّ تَبْرَعُمُ ثَانِيَةً فِي الرَّبِيعِ . أَمَّا عَلَى
حُدُودِ الْمَنَاطِقِ الْجَلِيدِيَّةِ الشَّمَالِيَّةِ فَتَنْمُو بِكَثْرَةِ الْأَشْجَارِ
دَائِمَةُ الْخُضْرَةِ ذَاتِ الْأَوْزَاقِ الْإِبْرِيَّةِ ، حَيْثُ يَكُونُ فَقْدُ
الْمَاءِ مِنَ الْأَوْزَاقِ أَقَلَّ مَا يُمكنُ نَتِيجَةً لِلشَّكْلِ الْإِبْرِيِّ لِهَذِهِ
الْأَوْزَاقِ وَوُجُودِ الطَّبَقَةِ الشَّمْعِيَّةِ عَلَيْهَا .
وَالْأَشْجَارُ دَائِمَةُ الْخُضْرَةِ ذَاتِ الْأَوْزَاقِ الْعَرِيضَةِ تَنْمُو فِي
الْمَنَاطِقِ الْبَادِيَّةِ ذَاتِ الْمَنَاحِ الرَّطْبِ حَيْثُ تَقُومُ أَوْزَاقُهَا
الْعَرِيضَةُ بِتَجْمِيعِ طَاقَةِ الشَّمْسِ وَالرُّطُوبَةِ .

تُغْتَبَرُ الْغَابَاتُ وَسَطَ أَكْثَرِ الْيُومَاتِ أَوْ الْمُجْتَمَعَاتِ الْبَيْئَةِ
عَلَى سَطْحِ الْأَرْضِ تَغْقِيدًا أَوْ تَنْوَعًا ، وَتَحْتُلُ ٣٠٪ مِنْ
سَطْحِ الْأَرْضِ الْيَابِسِ . وَتَنْشَأُ فَقْطُ فِي مَنَاطِقٍ تَقْى فِيهَا
الْأَمْطَارُ بِاحْتِيَاجَاتِ الْأَشْجَارِ مِنَ الْمَاءِ . وَيَتَحَدَّدُ نَوْعُ
أَشْجَارِهَا طَبَقًا لِمَوْقِعِهَا الْجُغْرَافِيِّ وَالْمَنَاحِ الْمُحِيطِ بِهَا .
وَالْأَشْجَارُ النَّفْصِيَّةُ تَفْقِدُ أَوْزَاقَهَا فِي مَوَاسِمِ الْبَرْدِ أَوْ
الْجَفَافِ ، بَيْنَمَا الْأَشْجَارُ دَائِمَةُ الْخُضْرَةِ تَظَلُّ أَوْزَاقَهَا
خُضْرَاءَ عَلَى مَدَارِ السَّنَةِ . وَكُلٌّ مِنَ التَّوَعِينِ قَدْ تَحْمِلُ
أَشْجَارُهُ أَوْزَاقًا عَرِيضَةً أَوْ إِبْرِيَّةً . فَالْمَنَاطِقُ ذَاتُ الصَّيْفِ
الْمُعْتَدِلِ وَالشِّتَاءِ الْبَارِدِ تُشَجِّعُ عَلَى نُمُو غَابَاتٍ نَفْصِيَّةٍ



الْغَابَاتُ الشَّمَالِيَّةُ



إِبْرُ الْبَيْسِيَّةِ

بَرَاعِمُ الْبَيْسِيَّةِ

تَتَكَوَّنُ الْغَابَاتُ الشَّمَالِيَّةُ مِنَ الْأَشْجَارِ دَائِمَةِ
الْخُضْرَةِ ، الْإِبْرِيَّةِ الْأَوْزَاقِ أَوْ الْمَخْرُوطِيَّةِ ، مِثْلُ
الْبَيْسِيَّةِ وَالتَّنُوبِ وَالصَّنُوبَرِ . وَهِيَ تُعْطَى مُعْظَمَ
الْمَنَاطِقِ الشَّمَالِيَّةِ فِي أُورُوبَا وَآسِيَا وَأَمْرِيكََا
الشَّمَالِيَّةِ . وَتَتَكَيَّفُ هَذِهِ الْغَابَاتُ مَعَ الشِّتَاءِ
الْقَارِصِ وَالصَّيْفِ الْبَارِدِ .



غَابَاتُ الْمَطَرِ الْإِسْتَوَائِيَّةِ

تَزْدَهَرُ هَذِهِ الْغَابَاتُ فِي الْمَنَاطِقِ الْإِسْتَوَائِيَّةِ حَيْثُ
مُتَوَسِّطُ دَرَجَاتِ الْحَرَارَةِ ٨٠°ف وَمُعْتَدِّلُ سَقُوطِ
الْأَمْطَارِ السَّنَوِيِّ بَيْنَ ٦٠ — ٤٠٠ بُوصَةٍ .
وَسُودَهَا الْأَشْجَارُ ذَاتِ الْأَوْزَاقِ الْعَرِيضَةِ دَائِمَةُ
الْخُضْرَةِ ، وَلِأَشْجَارِهَا الضَّخْمَةِ دِعَامَاتُ جِدْرِيَّةٌ
قَوِيَّةٌ .

جُذُورُ أَشْجَارٍ دِعَامِيَّةٍ



كَيْفَ تَعِيشُ النِّبَاتَاتُ فِي الْمَاءِ؟

فِي الصِّفَاتِ التَّشْرِيعِيَّةِ لِلنَّبَاتِ . فَلِكُنِّي ثِقَاوَمِ النَّبَاتَاتِ
التِّيَّارَاتِ الْمَائِيَّةِ الْجَارِفَةِ تَحَوَّرَتْ جُذُوعٌ عَدِيدٌ مِنْهَا لِتَصِيرَ
رَفِيعَةً مَرْنَةً وَأُورَاقُهَا لِتَصِيرَ شَرِيطِيَّةً . وَبَعْضُ النَّبَاتَاتِ
الصَّغِيرَةِ الطَّافِيَةِ اسْتَعْنَتْ عَنْ جُذُورِهَا بِأُورَاقِهَا الَّتِي تَمْتَصُّ
بِهَا الْعُنَاصِرَ الْغِذَائِيَّةَ وَالْمَاءَ . أَمَّا النَّبَاتَاتُ الْمَائِيَّةُ الَّتِي
ضَرَبَتْ جُذُورَهَا فِي الْأَرْضِ فَسَيَقَائُهَا بِدَاخِلِهَا غُرْفٌ
هَوَائِيَّةٌ صَغِيرَةٌ تُسَاعِدُهَا عَلَى الطَّفْوِ . وَالسِّيْقَانِ وَالْأُورَاقِ
الْمَمْلُوءَةِ هَوَاءً تُوصِلُ الْأَكْسِجِينَ لِلْجُذُورِ .

يَعْتَقِدُ الْعُلَمَاءُ أَنَّ النَّبَاتَاتِ ظَهَرَتْ لِأَوَّلِ مَرَّةٍ عَلَى
الْأَرْضِ ، ثُمَّ أَقْلَمَتْ نَفْسَهَا تَدْرِيجِيًّا لِتَعِيشَ فِي الْبُحَيْرَاتِ
وَالْأَنْهَارِ وَالْمُحِيطَاتِ . فَاسْتَقَرَّ بَعْضُهَا فِي الْمِيَاهِ الْعَمِيقَةِ
ضَارِبَةً جُذُورَهَا فِي طِينِ قَاعِ الْبُحَيْرَاتِ أَوْ رَمَالِ قَاعِ
الْبَحَارِ . وَبَعْضُهَا عَاشَ مَعِيشَةً مُزْدَوِجَةً عَلَى الشَّاطِئِ ،
نِصْفُهُ فِي الْمَاءِ وَنِصْفُهُ خَارِجَ الْمَاءِ . وَقَلِيلٌ مِنْهَا هَجَرَتْ
الْأَرْضَ لِتَصْبِحَ نَبَاتَاتٍ طَافِيَّةً .
وَكُلُّ مَرَحَلَةٍ مِنْ مَرَاحِلِ الْإِنْتِقَالِ هَذِهِ تَبْعُهَا تَغْيِيرَاتٌ عَجِيبَةٌ

الْيَاقُوتِيَّةُ الْمَائِيَّةُ

أَنْوَاعٌ مِنَ النَّبَاتَاتِ الْمَائِيَّةِ

السَّرْحَسُ الْمَائِي

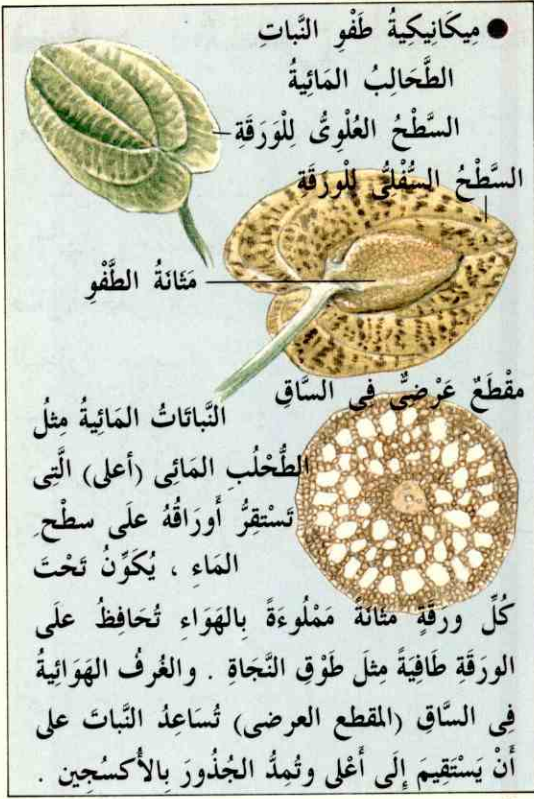
الْكُسْتَنَاءُ الْمَائِي

عُشْبٌ وَاشْنَطُنٌ

ذَاتُ الْأُلْفِ وَرَقَّة

جَارُ النَّهْرِ

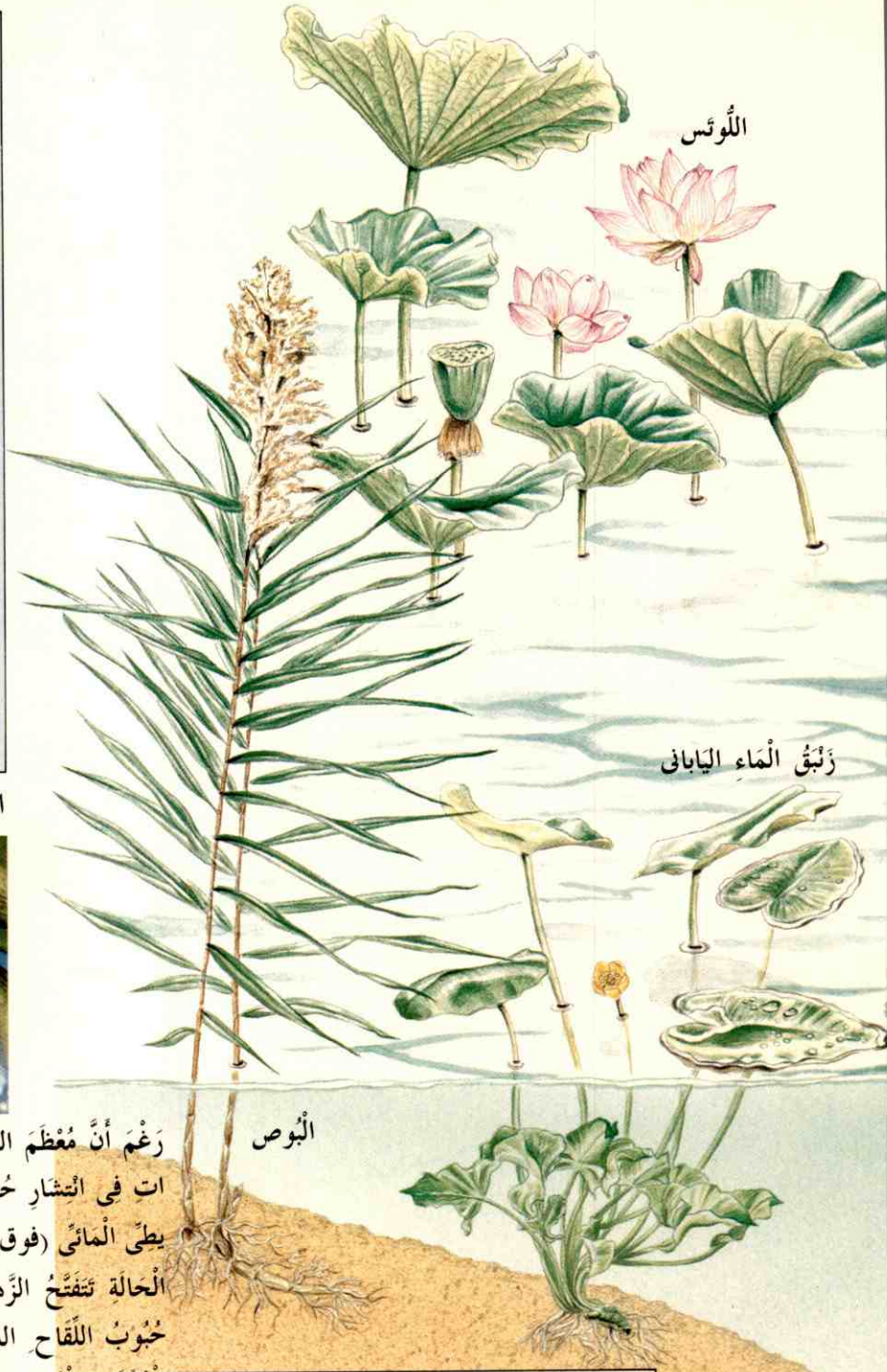
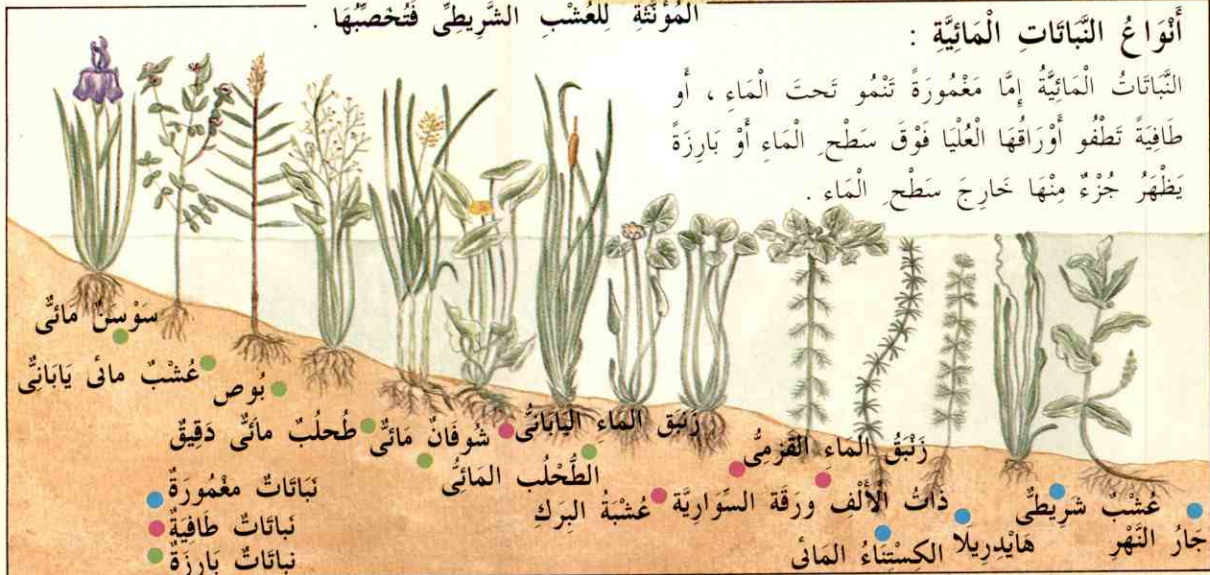
عُشْبٌ شَرِيطِي

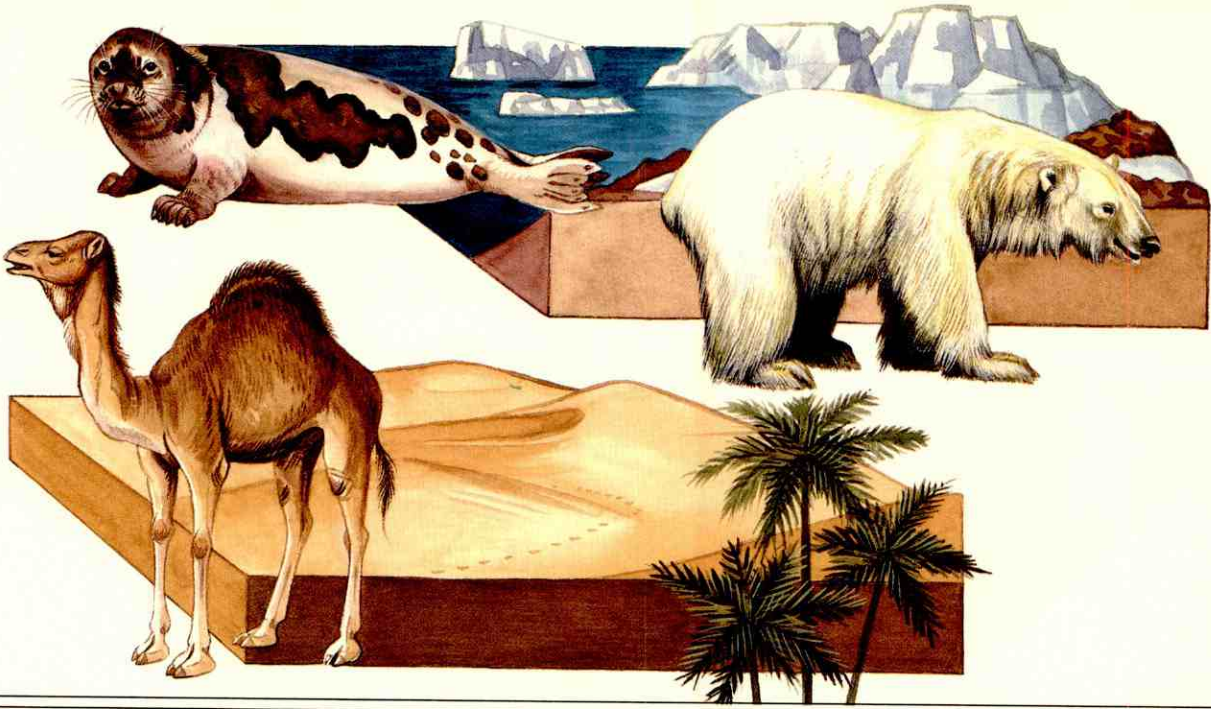


التلقيح في النباتات المائية :



رغم أن معظم النباتات المائية الزهرية تعتمد على الرياح والحشرات في انتشار حبوب اللقاح ، إلا أن القليل منها مثل العشب الشريطي المائي (فوق)، يستخدِم الماء في نقل حبوب اللقاح. وفي هذه الحالة تفتح الزهرة المذكورة تحت سطح الماء مباشرة وتساب حبوب اللقاح الدقيقة مع تيارات الماء حتى تلتقي مع الأزهار المؤنثة للعشب الشريطي فتخصبها .





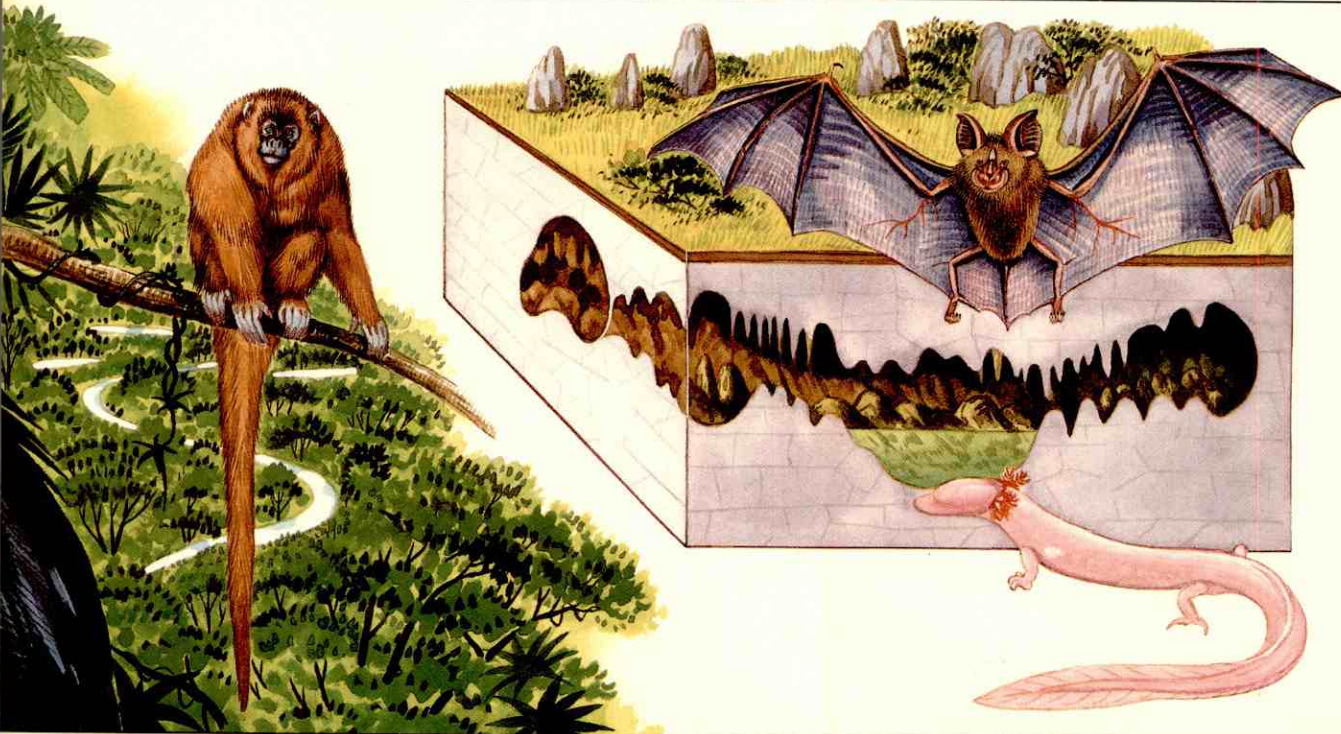
عَلَى خِلَافِ مَا هُوَ مَوْجُودٌ فِي الْكَوَاكِبِ الْأُخْرَى بِالْمَجْمُوعَةِ الشَّمْسِيَّةِ —
وَرُبَّمَا فِي الْمَجَرَّةِ كُلِّهَا — فَإِنَّ الْأَرْضَ قَدْ اخْتَصَنَتْ نَوْعِيَّاتٍ عَدِيدَةً مِنْ
الْأَحْيَاءِ . وَلِأَنَّ الْأَرْضَ مَعْمُورَةً بِأَشْعَةِ الشَّمْسِ ، فَإِنَّ غِلَافَهَا الْجَوِّيَّ
وَمُحِيطَاتِهَا وَكُتْلَهَا الْيَابِسَةَ تَشْتَرِكُ مَعًا لِتَكُونَ مُنَاحَ الْأَرْضِ . وَفِي نَفْسِ الْوَقْتِ
فَإِنَّ الْأَنْظِمَةَ الْحَلِيَّةَ لِسُقُوطِ الْأَمْطَارِ وَالرِّيَّاحِ وَدَرَجَاتِ الْحَرَارَةِ تَكُونُ مَنَاطِقَ
ذَاتِ خَوَاصٍّ مُتَمَيِّزَةٍ .

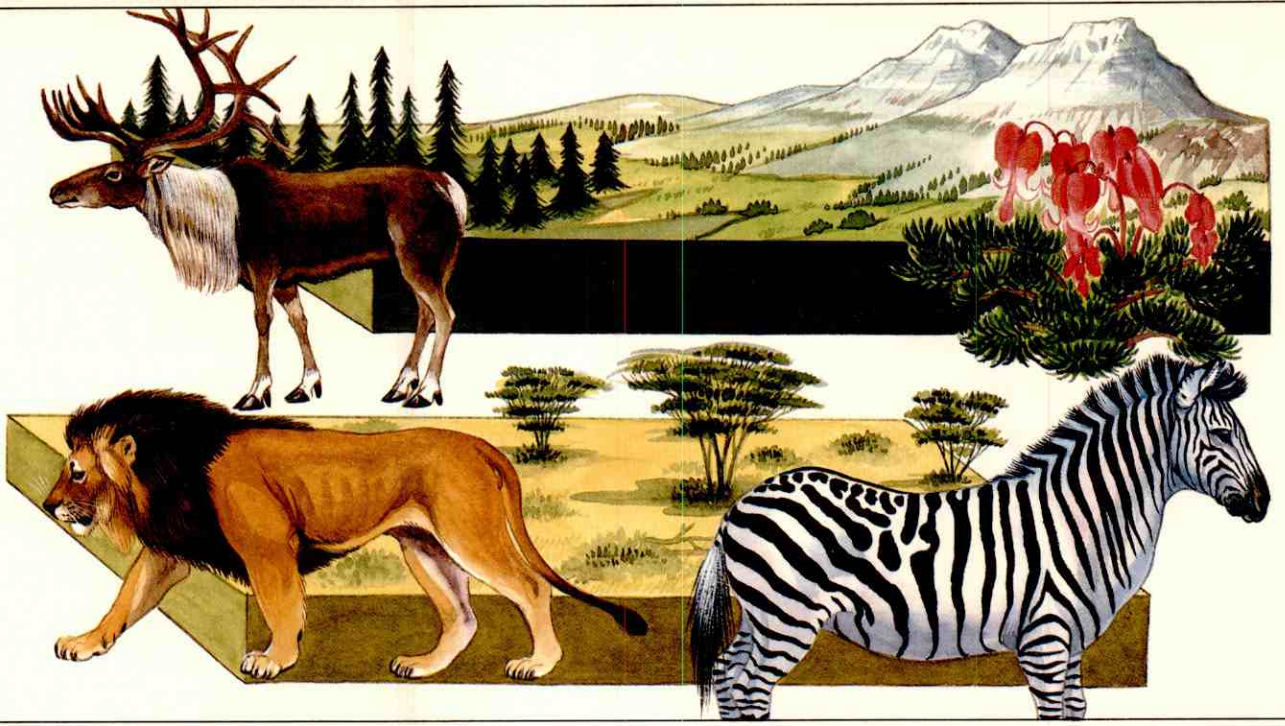
2

التَّأَقُّلُ

لِلْحَيَاةِ عَلَى الْأَرْضِ

وَقَدْ تَكَاثَفَتْ هَذِهِ الْقُوَى لِتَكُونَ تِسْعَ مَنَاطِقَ حَيَوِيَّةٍ كُبْرَى
أَوْ يُيَوْمَاتٍ ، تَتَقَاسَمُ التَّوَعِيَّاتِ الْمُخْتَلِفَةَ مِنَ النَّبَاتَاتِ
وَالْحَيَوَانَاتِ . فَبِالِإِتِّقَالِ التَّدْرِيجِيِّ مِنْ حُطِّ الْإِسْتِوَاءِ إِلَى

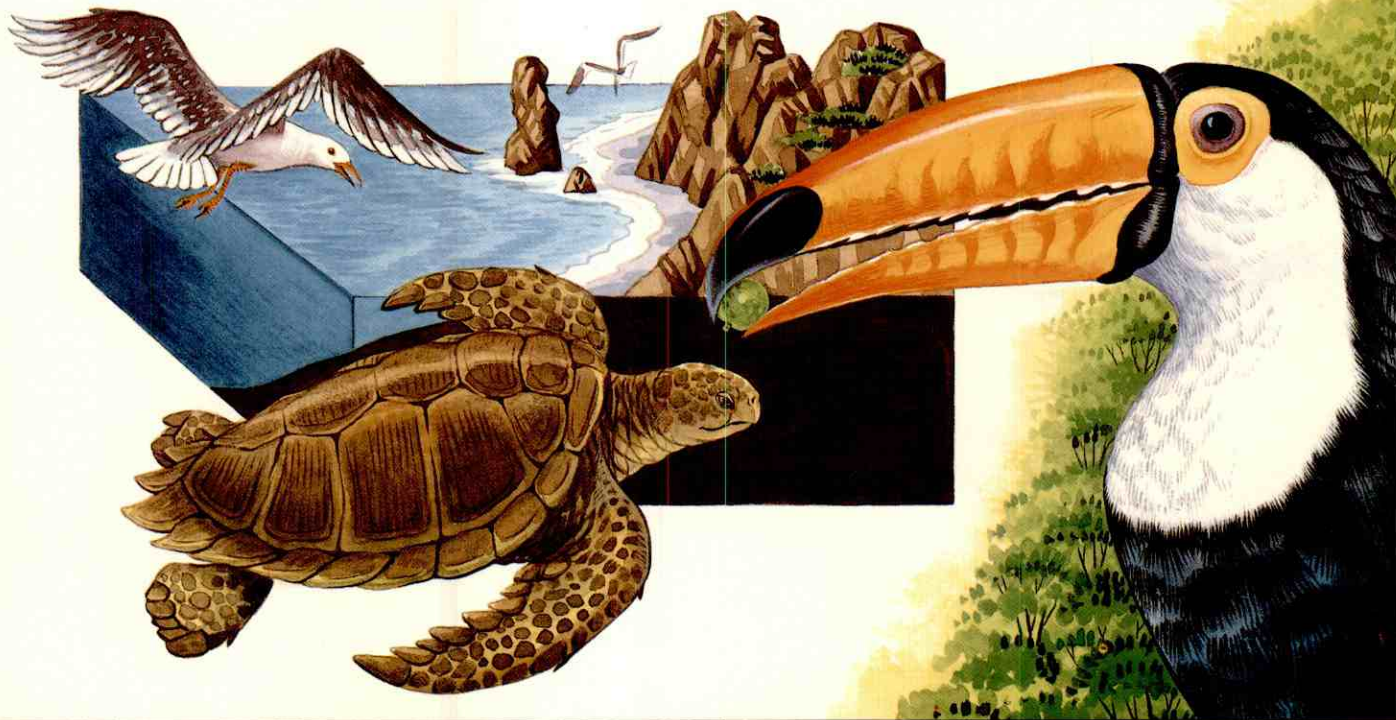




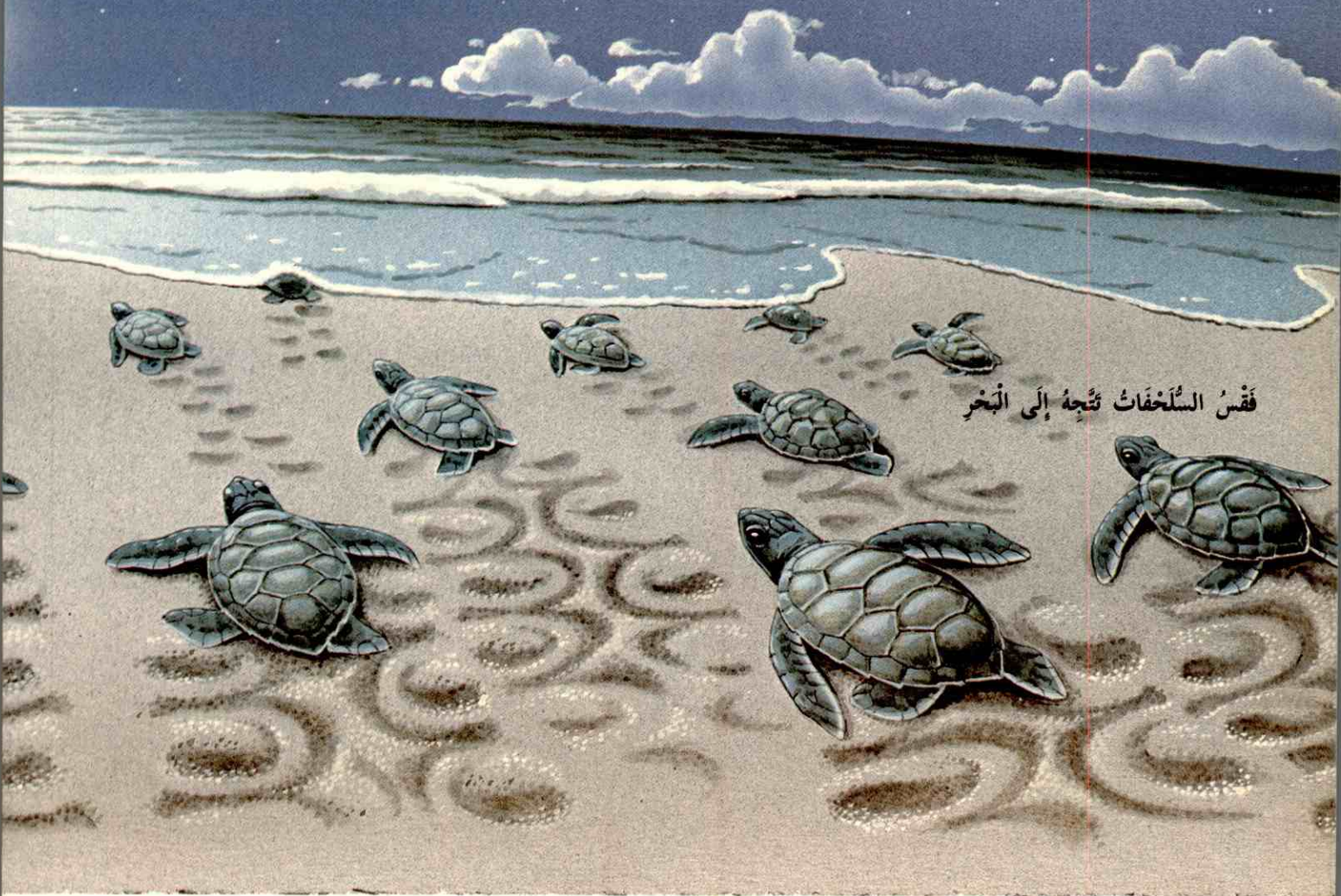
وَضَعِ الْبَيْضَ أَعْلَى النَّهْرِ . وَفِي كُلِّ يَوْمٍ تَجِدُ نَوْعِيَّاتٍ مُعَيَّنَةً مِنَ النَّبَاتَاتِ وَالْحَيَوَانَاتِ الْفُرْصَةَ لِلْمَأْوَى وَالْمَعِيشَةِ فِيهَا . وَالْمَخْلُوقَاتُ الْقَادِرَةُ عَلَى الْإِسْتِفَادَةِ مِنْ تِلْكَ الْفُرْصِ ، هِيَ الَّتِي تَعِيشُ وَتُرْزَقُ .

الْبُيُوتَاتُ الْمَوْجُودَةُ أَعْلَى تَحْتَوِي — مِنَ الْيَمِينِ إِلَى الْيَسَارِ — عَلَى مَنَاطِقٍ تُنْدَرُ الْقُطْبُ الشَّمَالِي الصَّحْرَاوِيَّةُ ، الْغَابَاتِ الشَّمَالِيَّةِ الْبَارِدَةِ وَالسَّافَاتِ . وَفِي الصُّورَةِ أَسْفَلَ مَوَاطِنَ بَعْضِ الْحَيَوَانَاتِ : كَهَفُ تَحْتَهُ الْوَطَايِطُ وَحَيَوَانَاتِ السَّمْنَدِلِ ، وَغَابَةُ مَطَرٍ اسْتَوَائِيَّةٍ تَسْكُنُهَا الْقِرْدَةُ وَطُيُورُ الطُّوقَانِ ، وَمُحِيطٌ تَعِيشُ عَلَيْهِ السَّلْحَفَةُ الْمَائِيَّةُ وَطُيُورُ التَّوْرَسِ .

الْقُطْبُ نَجْدُ غَابَاتِ الْمَطَرِ الْإِسْتَوَائِيَّةِ ، السَّافَاتِ الْعُشْبِيَّةِ الصَّحْرَاوِيَّةِ الْجَافَةِ ، الشَّجِيرَاتِ الْقَصِيرَةِ الْمُعْتَدِلَةِ ، الْغَابَاتِ النَّفْصِيَّةِ الْمُعْتَدِلَةِ ، الْغَابَاتِ الْمُخْرُوطِيَّةِ الْمُعْتَدِلَةِ ، الْغَابَاتِ الشَّمَالِيَّةِ (الْتِيَجَةُ الْبَارِدَةُ) التَّنْدُرَا الْقُطْبِيَّةِ . تُعْرِفُ الْبَيْئَةُ الْمَحَلِّيَّةُ الَّتِي تَعِيشُ فِيهَا مَجْمُوعَةٌ مِنَ الْكَائِنَاتِ الْحَيَّةِ بِالْمَوْطِنِ . وَمُعْظَمُ أَنْوَاعِ الْكَائِنَاتِ الْحَيَّةِ تَتَوَاجَدُ فَقَطْ فِي مَوَاطِنَ مُخْتَارَةٍ . فَمَثَلًا تَنْمُو النَّبَاتَاتُ الْأَلْبِيَّةُ عَلَى مُنْحَدَرَاتِ الْجِبَالِ ، بَيْنَمَا تَقْطُنُ الْقِرْدَةُ عَرِيشَاتِ غَابَاتِ الْمَطَرِ . وَبَعْضُ الْأَنْوَاعِ الْأُخْرَى تَنْتَقِلُ مِنْ مَوْطِنٍ إِلَى آخَرَ ، فَسَمَكُ السَّالْمُونِ يَهَاجِرُ مِنَ الْمَحِيطِ إِلَى مَنَاطِقِ



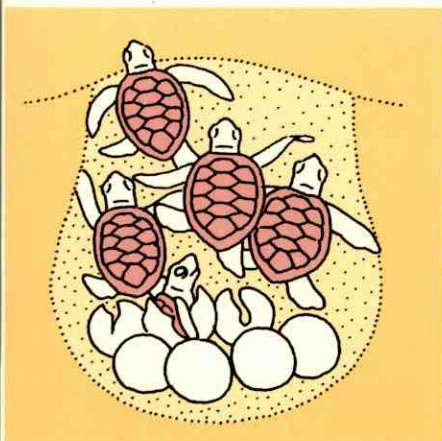
مَاذَا يُحَدِّدُ جِنْسَ السَّلْحَفَةِ؟



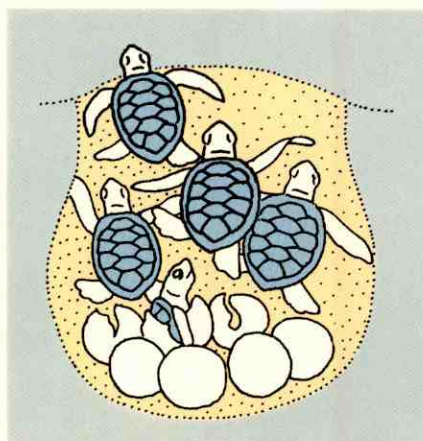
فَقَسُ السَّلْحَفَاتِ تَنْجُهُ إِلَى الْبَحْرِ

تَحْفِرُ أَنْثَى السَّلْحَفَةِ الْبَحْرِيَّةُ حُفْرَةً فِي الرَّمْلِ
بِأَرْجُلِهَا الْخَلْفِيَّةِ ، وَتَضَعُ فِيهَا مِنْ ٣٠ إِلَى ١٥٠
بَيْضَةً وَتُعْطِيهَا بِالرَّمْلِ ..

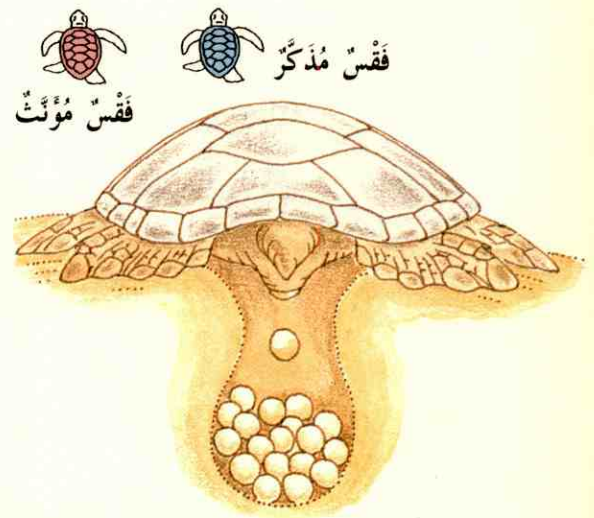
الطَّرِيقُ الرَّمْلِيُّ إِلَى الْحَيَاةِ



الْعِشَاشُ الَّذِي تُكُونُ دَرَجَةُ حَرَارَتِهَا أَكْثَرُ
مِنْ ٨٠°ف فَعَادَةً تَخْرُجُ مِنْهَا إناثٌ ..



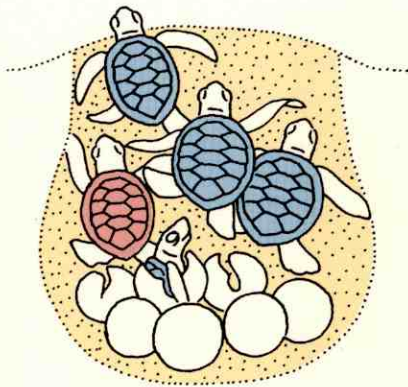
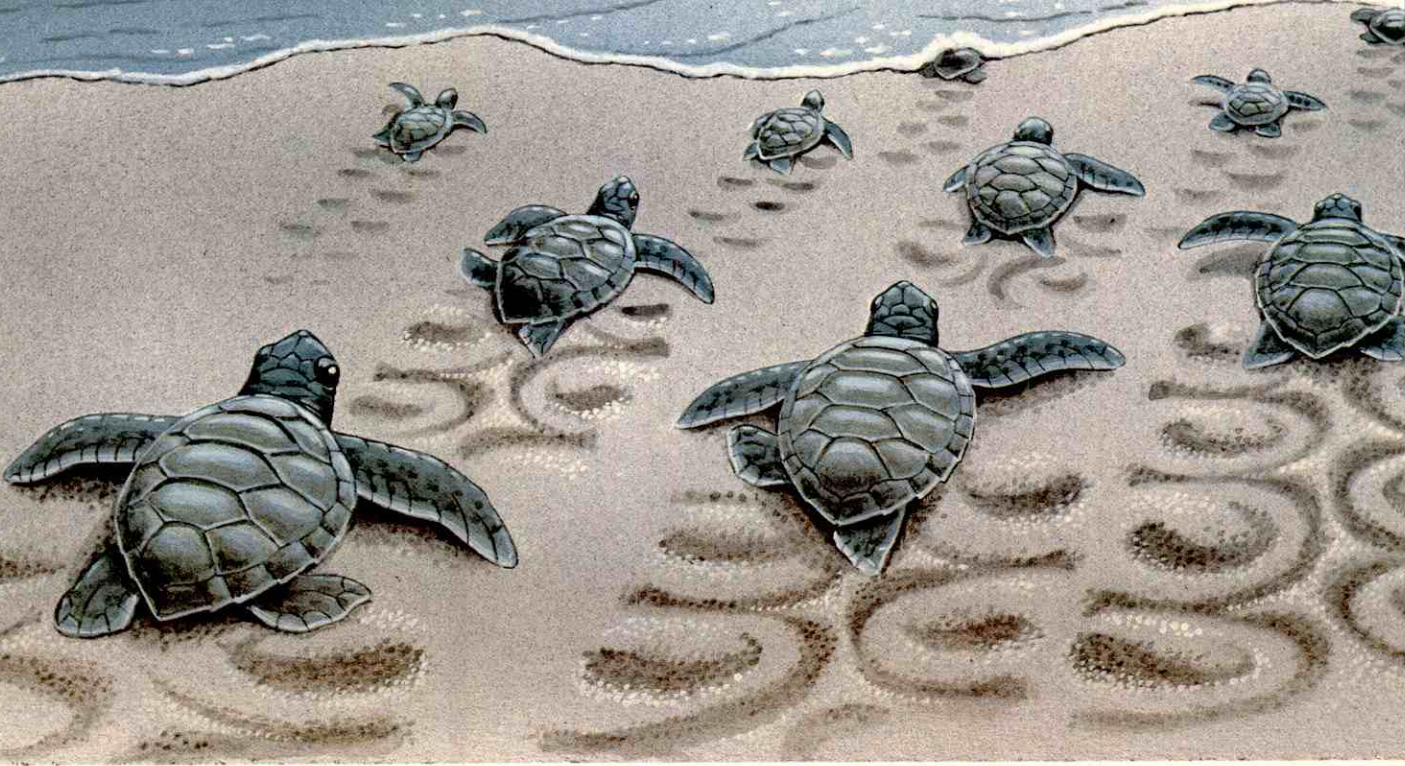
عِشَاشُ السَّلْحَفَةِ الَّتِي تَزِيدُ دَرَجَةُ
الْحَرَارَةِ فِيهَا عَلَى ٨٠°ف يَخْرُجُ مِنْهَا
ذُكُورٌ عَادَةً (أَعْلَى السُّفْلَى) ...



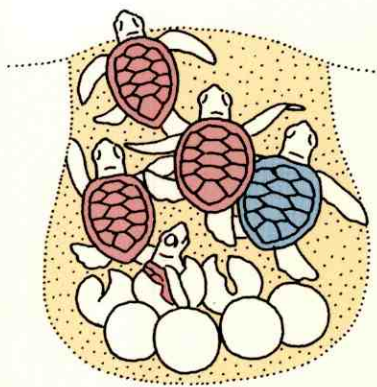
فَقَسٌ مُذَكَّرٌ
فَقَسٌ مُؤَنَّثٌ

بِعَكْسِ مُعْظَمِ الْحَيَوَانَاتِ الَّتِي يَتَحَدَّدُ جِنْسُهَا (ذَكَرٌ أَوْ
أُنْثَى) عَنْ طَرِيقِ كُرُومُوسُومَاتِ الْأَبْوَيْنِ فَإِنَّ الْجِنْسَ فِي
السَّلْحَفَةِ الْبَحْرِيَّةِ وَبَعْضِ الزَّوَاحِفِ الْأُخْرَى يُحَدَّدُهُ عَامِلٌ
يَبْنِي هُوَ كَمِّيَّةُ الْحَرَارَةِ الَّتِي تَحْصُلُ عَلَيْهَا بَيْضَةُ السَّلْحَفَةِ
فِي فَتْرَةِ الْإِحْتِضَانِ . فَإِذَا تَعَرَّضَتْ الْبَيْضَةُ إِلَى جَوٍّ بَارِدٍ
خِلَالَ بَقَائِهَا الْمَوْقُوتِ (١-٢ شَهْر) مَذْفُونَةٌ فِي الرَّمَالِ
فَسَوْفَ تُخْرَجُ ذُكُورًا . أَمَّا إِذَا تَمَّتْ فَتْرَةُ الْإِحْتِضَانِ فِي
جَوٍّ دَافِئٍ فَإِنَّ الصَّغَارَ النَّاتِجَةَ تَكُونُ إِنَاثًا .

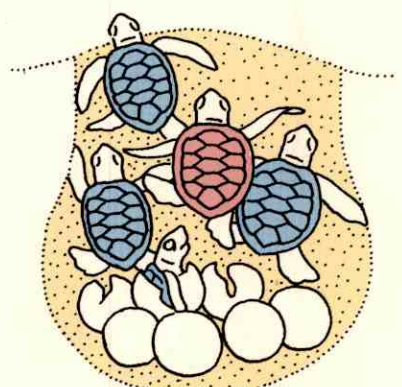
وَالْبَيْضُ الْقَرِيبُ مِنْ سَطْحِ الْأَرْضِ الدَّافِئِ يُخْرَجُ إِنَاثًا .
بَيْنَمَا الْبَيْضُ الْمَوْجُودُ فِي قَاعِ الْعُشِّ الْبَارِدِ يُخْرَجُ
ذُكُورًا .. وَبَعْدَ خُرُوجِ الصَّغَارِ مِنَ الْبَيْضِ فَإِنَّهَا تُسْرِعُ
مُبَاشَرَةً إِلَى الْبَحْرِ (وَقَدْ يُسَاعِدُهَا فِي ذَلِكَ ضَوْءُ الْقَمَرِ
الْمُنْعَكِسُ عَلَى سَطْحِ الْمَحِيطِ وَالْحِدَارُ الشَّوْاطِئُ الرَّمْلِيَّةُ)
وَرَغْمَ أَنْ عَدَدًا كَبِيرًا مِنْهَا تَأْكُلُهُ الطَّيُورُ الْبَحْرِيَّةُ الْجَارِحَةُ
وَالْخُفَّاءُ فَالْبَيْضُ يَكُونُ خَالٍ ١٠٪ مِنْهَا تَتِمَكَّنُ مِنَ
الْوُصُولِ إِلَى الْبَحْرِ وَتَعِيشُ .



عِنْدَ انْخِفَاضِ دَرَجَاتِ الْحَرَارَةِ فِي
الْخَرِيفِ يَزِيدُ عَدَدُ الْفَقَسِ مِنَ الذُّكُورِ
عَلَى عَدَدِ الْإِنَاثِ .



الْبَيْضُ الَّذِي يُوضَعُ فِي قَلْبِ الصَّيْفِ
يَفْقَسُ غَالِبِيَّةً مِنَ الْإِنَاثِ .



مَجْمُوعَاتُ بَيْضِ السَّلَاحِفِ الَّتِي
تُوضَعُ فِي الشُّهُورِ الْبَارِدَةِ فِي أَوَائِلِ
الرَّبِيعِ تَفْقَسُ مُعْظَمُهَا ذُكُورًا .

أَيْنَ تَعِيشُ الطُّيُورُ الْبَحْرِيَّةُ؟

بِالرَّغْمِ مِنْ أَنَّ بَعْضَ الطُّيُورِ الْبَحْرِيَّةِ تَطِيرُ إِلَى مَنَاتِ الْأُمِّيَالِ دَاخِلَ الْبَحْرِ بَحْثًا عَنْ غَدَائِهَا مِنَ الْهَوَائِمِ وَالْحُبَارِ وَالْأَسْمَاكِ وَغَيْرِهَا مِنَ الْأَطْعَمَةِ ، فَإِنَّ مُعْظَمَهَا يَعُودُ آخِرَ النَّهَارِ إِلَى الْيَابَسَةِ لِيَقْضِيَ اللَّيْلَ وَيَسْتَرِيحَ ، وَكُلُّهَا تَعُودُ إِلَى أَغْشَاشِهَا أَوْ تُرَبِّي صِغَارَهَا .. كَمَا أَنَّ أَكْثَرَ مِنْ ٩٥٪ مِنَ الطُّيُورِ الْبَحْرِيَّةِ (هناك حوالي ٢٧٥ نوعًا) تَعِيشُ فِي أَغْشَاشِ مُتَجَاوِرَةٍ عَلَى شَكْلِ مُسْتَعْمَرَاتٍ ، يَتَرَاوَحُ عَدْدُ سُكَّانِهَا مِنْ أَزْوَاجٍ قَلِيلَةٍ إِلَى أَكْثَرِ مِنْ مِليُونِ طَائِرٍ . وَمُعْظَمُ الطُّيُورِ الْبَحْرِيَّةِ تَبْنِي أَغْشَاشَهَا فِي مَوَاقِعَ تُسَهِّلُ لَهَا كَشْفَ أَغْدَائِهَا ، كَأَنَّ تَكُونَ عَلَى صَخْرٍ بَارِزٍ أَوْ تَحْتَ جُرْفٍ مُعَلَّقٍ أَوْ دَاخِلَ كُهُوفٍ قَلِيلَةٍ الْعُمُقِ أَوْ عَلَى قِمَّةِ ثُتُوِّ صَخْرِي .

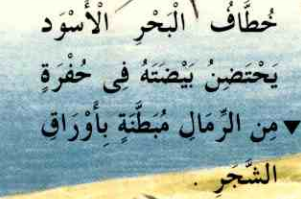
التُّورْسُ النَّقِيرِيُّ يَخْتَارُ
الْأَفَارِزَ الضَّيْقَةَ لِلْجُرْفِ
الصَّخْرِيَّةِ .

عَيْنَاتُ مِنَ الطُّيُورِ الْبَحْرِيَّةِ

حُطَّافُ الْبَحْرِ الْأَبْيَضُ
يَضَعُ بَيْضَتَهُ الْوَحِيدَةَ
عَلَى غُصُونِ الشَّجَرِ
دُونَ أَنْ يَبْنِي لَهَا
عُشًا ..

أَطِيشٌ يَبْرُو يَصْنَعُ
أَغْشَاشَهُ بِأَنْ يُلْصِقُ
الرِّيشَ وَالْأَحْجَارَ
وَالْحَشَائِشَ الْبَحْرِيَّةَ
بِوَاسِطَةِ إِفْرَازَاتِهِ
اللزجة .

حُطَّافُ الْبَحْرِ الْأَسْوَدُ
يَحْتَضِنُ بَيْضَتَهُ فِي حُفْرَةٍ
مِنَ الرَّمَالِ مُبْطِنَةً بِأَوْرَاقِ
الشَّجَرِ .



الْأَمَانُ فِي كَثْرَةِ الْعَدَدِ :

تَعِيشُ الطُّيُورُ الْبَحْرِيَّةُ فِي جَمِيعِ
أَنْحَاءِ الْعَالَمِ فِي جَمَاعَاتٍ كَثِيفَةٍ
الْعَدَدُ فَطُّيُورُ الْجَانِيَتِ الشَّمَالِيَّةِ
(يَسَار) تَتَجَمَّعُ فِي مُسْتَعْمَرَاتٍ
كَثِيفَةٍ عَلَى جَزِيرَةٍ صَخْرِيَّةٍ فِي
شَمَالِ الْأَطْلَنْطِيِّ .

وَمِنْ فَوَائِدِ هَذَا التَّجَمُّعِ الْجَمَاعِيَّةِ
مِنَ الْأَغْدَاءِ وَسُهُولَةِ التَّقَاءِ
الْأَزْوَاجِ وَالْمُسَاعَدَةِ فِي الْعُثُورِ
عَلَى الْغَدَاءِ .

◀ الْحَشَائِشُ وَالْأَغْشَابُ
الْبَحْرِيَّةُ هِيَ الْخَامَاتُ
الْبَحْرِيَّةُ لِصَنْعِ أَغْشَاشِ
التُّورَسِ مُلَوَّنِ الْجَنَاحِ

الْمُورُ سَمِيكَ الْمِنْقَارِ
يَضَعُ الْبَيْضَ عَلَى أَقْرِيرِ
جُرْفِ صَخْرِيٍّ، وَشَكْلُ
الْبَيْضَةِ يَحْفَظُهَا مِنَ
التَّدْخَرِجِ

الْبَقْنُ ذُو الْخُصْلَةِ يَخْفِرُ
جُحُورًا أَوْ يَسْتَعْمِلُ
الْفَجَوَاتِ الصَّخْرِيَّةَ
وَيَسْتَعْمِلُ بِالرِّيشِ

تُسْتَحْدَمُ الْأَغْشَابُ
الْبَحْرِيَّةُ وَالْحَشَائِشُ
وَالْإِفْرَازَاتُ السَّائِلَةُ
لِصَنْعِ أَغْشَاشِ غُرَابِ
الْبَحْرِ الْأَرْقِيَانُوسِيِّ

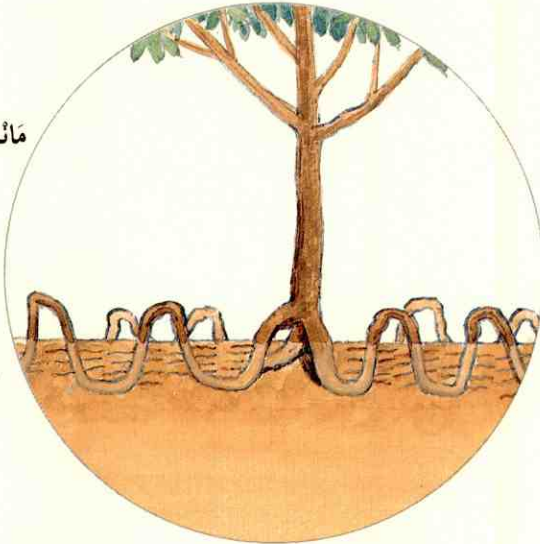
الْمُورُ يَضَعُ بَيْضَهُ لِيَقْفِ
فِي فَجَوَاتِ الصُّخُورِ

عَوْدَةُ طَائِرِ الْبُطْرُوسِ : فِي فَجْرِ الْقَرْنِ الْعِشْرِينَ كَادَ صَيَّادُ الطَّيُورِ أَنْ يَقْضُوا عَلَى طَائِرِ الْبُطْرُوسِ قَصِيرِ الذَّيْلِ (فِي الصُّورَةِ إِلَى الْيَمِينِ) مِنْ جُزُرِ شَمَالِ الْمَجِيطِ الْهَادِي . فَفِي الْفَتْرَةِ بَيْنَ ١٨٨٧ وَ ١٩٠٣ قَتَلَ الصَّيَّادُونَ الْيَابَانِيُّونَ ٥ مِلَّيِينَ مِنْهَا ، وَكَانَ رَيْشُهَا يُسْتَحْدَمُ فِي الْمَقْرُوشَاتِ وَعِظَامُهَا فِي صُنْعِ مَبَسَمِ الْعُلْيُونِ . وَرَغْمَ ذَلِكَ فَفِي مُنْتَصَفِ الثَّمَانِيَّاتِ وَبِفَضْلِ جُهُودِ مَشْكُورَةٍ مِنْهَا مَجْهُودَاتِ الْحُكُومَةِ — عَادَ طَائِرُ الْبُطْرُوسِ إِلَى جَزِيرَةِ ثُورِي شِيمَا ..

كَيْفَ تَعِيشُ أَشْجَارُ الْمَنْجُرُوفِ فِي الْمَاءِ الْمَالِحِ؟

مُعْظَمُ الْأَشْجَارِ يُصِيبُهَا الْعَطْبُ أَوْ تَمُوتُ بِالْمَاءِ الْمَالِحِ ، وَلَكِنْ أَشْجَارُ الْمَنْجُرُوفِ أَقْلَمَتْ نَفْسَهَا لَتَعِيشَ فِيهِ . فَبِإِلْضَافَةٍ إِلَى قُوَّةِ احْتِمَالِ أَلْيَافِهَا الدَّاخِلِيَّةِ لِلتَّرْكِيزِ الْعَالِي مِنَ الْمَاءِ الْمَالِحِ فَإِنَّ جُذُورَهُ تَعْمَلُ كَمَرَشِّحٍ يَحْجِزُ مُعْظَمَ الْأَمْلَاحِ مِنَ الْمَاءِ الَّذِي تَمْتَصُّهُ ، وَالْمِلْحُ الرَّائِدُ يُحْمَلُ إِلَى الْأُورَاقِ حَيْثُ يُفَرِّزُ عَلَى سَطْحِهَا وَلِأَنَّ جُذُورَ هَذَا النَّبَاتِ مُثَبَّتَةٌ فِي طَمِيٍّ لَاهَوَاءَ فِيهِ أَوْ فَقِيرٍ فِي الْأَكْسِجِينِ فَإِنَّ شَجَرَ الْمَنْجُرُوفِ يَجِدُ صُعُوبَةً فِي الْحُصُولِ عَلَى الْأَكْسِجِينِ الْكَافِي .

وَلِلْمَنْجُرُوفِ الْأَسْوَدِ جُذُورٌ خَاصَّةٌ يَظْهَرُ جُزْءٌ مِنْهَا خَارِجَ سَطْحِ الْمَاءِ أَوْ تَتَعَرَّضُ لِلْهَوَاءِ الْجَوِّيِّ عِنْدَ الْمَدِّ الْمُنْخَفِضِ . وَهَذِهِ الْجُذُورُ تُسَمَّى جُذُورًا تَنْفُسِيَّةً أَوْ هَوَائِيَّةً وَبِهَا عُذَيَسَاتٌ هِيَ ثُقُوبٌ صَغِيرَةٌ يَمُرُّ خِلَالَهَا الْهَوَاءُ إِلَى بَقِيَّةِ أَجْزَاءِ الْجُذُورِ الْمَدْفُونَةِ تَحْتَ الطِّينِ .

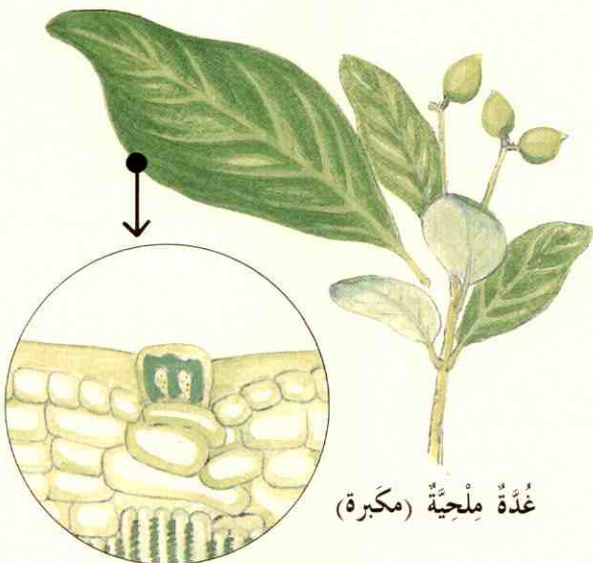


مَنْجُرُوفُ الْمَصْبَاتِ النَّهْرِيَّةِ



بَعْضُ أَنْوَاعِ أَشْجَارِ الْمَنْجُرُوفِ لَهَا زُكَبٌ كَثِيرَةٌ الْعَقْدُ وَبَارِدَةٌ فَوْقَ سَطْحِ الطَّمِي الْمَالِحِ الَّذِي تَنْمُو فِيهِ . وَيَعْتَقِدُ الْعُلَمَاءُ أَنَّ زُكَبَ الْمَنْجُرُوفِ تَسْتَخْلِصُ الْأَكْسِجِينِ مِنَ الْهَوَاءِ وَتُرْسِلُهُ إِلَى الْجُذُورِ تَحْتَ سَطْحِ الْأَرْضِ .

مَسَامٌ لَطَرْدِ الْأَمْلَاحِ



عُدَّةٌ مِلْحِيَّةٌ (مَكْبَرَةٌ)

تَجْمَعُ بَعْضُ الْخَلَايَا تُسَمَّى عُدَّةً مِلْحِيَّةً وَهِيَ تُسَاعِدُ نَبَاتَاتٍ مِثْلَ الْمَنْجُرُوفِ وَالسَّرَّوِ عَلَى التَّخْلُصِ مِنَ الْمِلْحِ الرَّائِدِ . وَالْمِلْحُ تَحْجِزُهُ الْجُذُورُ أَوْ تَنْقُلُهُ الْعُصَارَةُ إِلَى الْأُورَاقِ حَيْثُ تُطْرَدُ هَذِهِ الْعُدَّةُ عَلَى سَطْحِ الْأُورَاقِ .

بُذُورٌ مُشْتَاقَّةٌ إِلَى التَّمَوُّ

تُسَابِقُ بُذُورُ الْمَنْجُرُوفِ الزَّمَنَ بِأَنْ تَتَبَرَّعَمَ وَهِيَ مَا زَالَتْ مُلْتَصِقَةً بِالشَّجَرَةِ الْأُمِّ فَقَدْ يَنْمُو الْجَذَرُ الَّذِي يُشْبِهُ ثَمَرَةً الْفَاصُولِيَا حَتَّى طُولَ قَدَمٍ قَبْلَ أَنْ تَسْقُطَ الْبَذْرَةُ مِنَ الشَّجَرَةِ ثُمَّ يَتَعَمَّقُ الْجَذَرُ فِي التُّرْبَةِ أَسْفَلَ الشَّجَرَةِ أَوْ تَنْقُلُهُ الْمِيَاهُ بَعِيدًا .

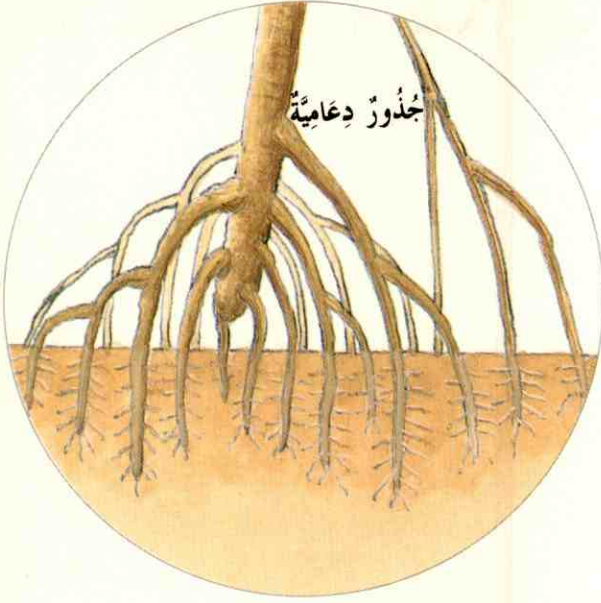


ثَمَرَةٌ

أُورَاقٌ

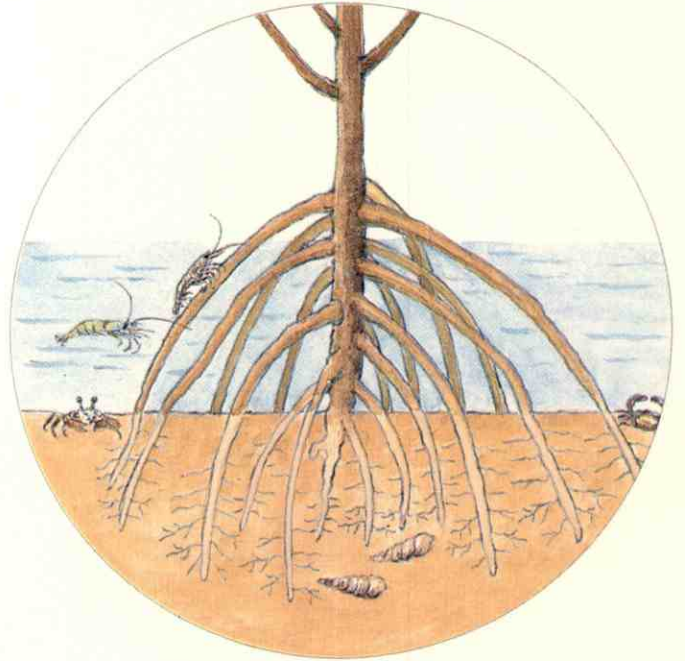
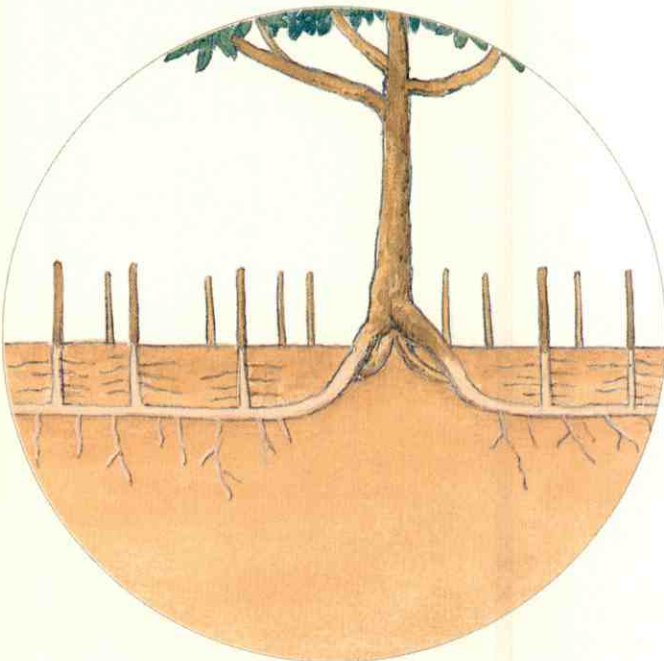
صَغِيرَةٌ

جَذَرٌ



بعض أنواع المانجروف
ينبت لها جذور دعامية
(يسار) عندما يتقدم عمرها
وهذه الجذور تساعد
الشجرة على الإلتصاف .

تختلف أنواع المانجروف من حيث كمية الأملاح والفيضانات
التي تتحملها (أسفل) . فبعض الأشجار تعيش في مسطحات
يصلها المد ولكنها تبقى معظم الوقت فوق سطح الماء ،
وتزدهر أنواع أخرى وهي معمورة بالمياه .



تخرج الجذور التنفسية رأسياً إلى أعلى من الجذور الأفقية
لأشجار المانجروف وهذه الوصلات الرفيعة تعتبر الجهاز
التنفسى للشجرة لأنها تحمل الأكسجين إلى الجذور
المدفونة .

يحجز المخلفات العضوية الطافية — بما فيها أوراق
المانجروف التي تبلغ ٤ أطنان من كل فدان سنوياً — فإن
أشجار المانجروف تساعد في إيجاد تربة خصبة جديدة . كما
أنها تهئ موطناً للقشريات .

مَاذَا يَعْيشُ عَلَى أَرْضِ الْغَابَاتِ؟

حَيَوَانَاتٌ تُقِيمُ فِي الْقَدَارَةِ



خنفساء الأرض

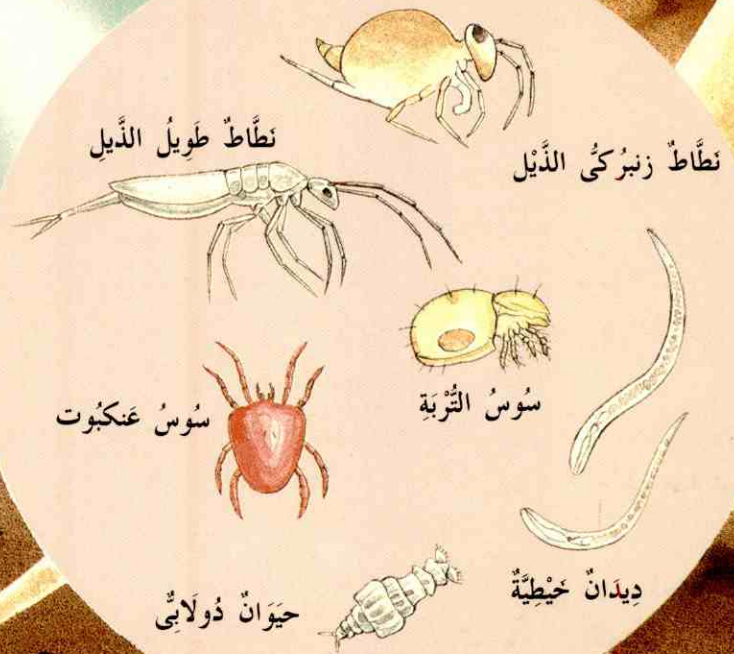


قملة خنفساء



دودة القمّة

دودة الأرض



نطاط طويل الذيل

نطاط زنبركي الذيل

سوس عنكبوت

سوس التربة

حيوان دولايتي

ديدان خيطية

التربة التي تنمو فيها الغابات النفضية تُعتبر مأوى لآلاف الأنواع من الكائنات الحية التي يظهر في الصورة القليل منها . فالحوانات والنباتات الميكروسكوبية مثل البراميسيوم والطحالب ، تتعلق بحيات التربة . والخنافس الأرضية واليراع ، وخنافس أبو العيد ، والسوس ، والديدان الألفية ، والنمل وقمل الحشب وأشباه العقارب تأوى إلى الفضلات العضوية المفروشة على أرضية الغابات . وديدان الأرض تتلوى في القذارة فتتغذى وتهوى الأرض بما تحدثه من حفر تسمح

للأكسجين بتخلل التربة . وهناك مخلوقات أخرى مثل العنكبوت والحشرات الطائرة بعد أن تقضى فترة الكمون في التربة على شكل يرقة لوليبة الشكل . وهذه اليرقات تشكل مصدراً غنياً لتغذية حيوانات أكبر مثل الخلد وأكلة الحشرات . وبدون أنشطة هذه المخلوقات كالتغذية والإخراج والتكاثر والموت والتحلل لتحوّل الأرض إلى مجرد مكان للتفريات . فمن التربة تأتي مادة الحياة حقاً .



لِمَاذَا تَعِيشُ الْخَفَافِيشُ فِي كُهُوفٍ؟

الْخَفَافِيشُ هِيَ التَّدِيَّاتُ
الْوَحِيدَةُ الَّتِي تَطِيرُ .
وَأَجْنِحَتُهُ الْخَفَافِيشُ تَتَكَوَّنُ
مِنْ غِشَاءٍ جَلْدِيٍّ يَمْتَدُّ مِنْ
جَوَانِبِهَا حَتَّى أَطْرَافِ عِظَامِ
الْأَصَابِعِ . وَخَفَافِيشُ حِدَوَّةِ
الْحِصَانِ أَشْهُرُ أَنْوَاعِ
الْخَفَافِيشِ فِي أَوْرُوبَا وَأَفْرِيقِيَا
وَلَهَا أَجْنِحَةٌ تُنَاسِبُ الطَّيْرَانَ
الْبَطِيءَ لِلصَّيْدِ بِالْقُرْبِ مِنْ
أَرْضِ الْغَايَةِ أَوْ شَجَرَاتِهَا .

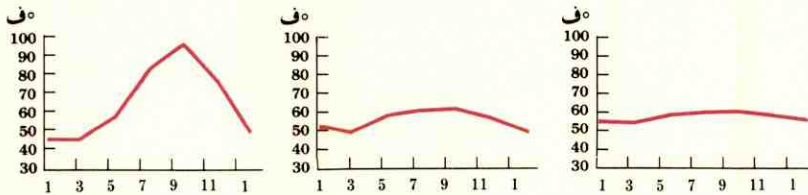
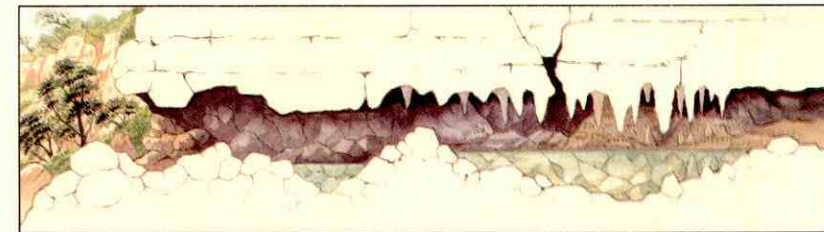
سُمِّيَتْ خَفَافِيشُ حِدَوَّةِ
الْحِصَانِ هَكَذَا لِأَنَّ وَجْهَهَا
حَوْلَ أَفْئِهَا يُشَكِّلُ بُرُوزًا
كَالْحِدَوَّةِ وَيَعْتَقِدُ الْعُلَمَاءُ أَنَّ
حَرَائِيفَ الْأَنْفِ هِيَ جُزْءٌ مِنْ
نِظَامِ تَوْجِيهِهِ الْمَلَاحِي
بِالْصَّدَى عِنْدَ الطَّيْرَانِ .
وَبِخِلَافِ مُعْظَمِ الْخَفَافِيشِ ،
فَإِنَّ خَفَافِيشَ حِدَوَّةِ الْحِصَانِ
يُصْدِرُ مَوْجَاتٍ صَوْتِيَّةً عَالِيَةً
التَّرْدُّدِ مِنْ تَحْتِ أَنْفِهِ وَلَيْسَ
مِنْ فَمِهِ . وَيَسْتَخْدِمُ الصَّدَى
الْمُرْتَدَّ مِنَ الْأَجْسَامِ الصَّلْبَةِ
الْقَرِيبَةِ مِنْهُ لِكَيْ يُحَلِّقَ فِي
أَمَانٍ .

الْخَفَافِيشُ كَانَتْ لَيْلِيَّةُ النَّشَاطِ تَصِيدُ فِي
ظِلَامِ اللَّيْلِ وَتَنَامُ نَهَارًا ، وَلَكِنْ تَأْمَنُ شَرَّ
الْحَيَوَانَاتِ الْمُفْتَرِسَةِ أَثْنَاءَ نَوْمِهَا فَإِنَّ كَثِيرًا مِنْ
الْخَفَافِيشِ تَأْوِي إِلَى تَجَاوِيفِ الْكُهُوفِ
الْمُظْلِمَةِ الرُّطْبَةِ . وَلِهَذَا لَمْ يَرَ كَثِيرٌ مِنَ النَّاسِ
خَفَافِيشًا فِي حَيَاتِهِمْ رَغْمَ أَنَّ الْخَفَافِيشَ مِنْ أَكْثَرِ
الْمَجْمُوعَاتِ التَّدِيَّةِ عَدَدًا حَيْثُ يُوجَدُ ٩٠٠
نَوْعٍ فِي أَلْحَاءِ الْعَالَمِ يَعِيشُ مُعْظَمُهَا فِي
الْمَنَاطِقِ الْإِسْتَوَائِيَّةِ . وَمَعَ ذَلِكَ فَهِيَ تَتَوَاجَدُ
فِي جَمِيعِ الْمَنَاطِقِ مَاعِدَا الْقُطْبَيْنِ .
وَحَيْثُ يَكُونُ الشِّتَاءُ بَارِدًا تَنْدُرُ رُؤْيَا الْخَفَافِيشِ
فِي شُهُورِ الْبَرْدِ الشَّدِيدِ . وَأَنْوَاعٌ كَثِيرَةٌ مِنْهَا
تَقْضِي الشِّتَاءَ فِي الْكُهُوفِ فِي بَيَاطِ شِتْوَى
عِنْدَمَا يَشْحُ الْغَدَاءُ . وَيَتَعَلَّقُ عَدَدٌ كَبِيرٌ مِنْهَا فِي
سُقُوفِ الْكُهُوفِ (يسار) بِمَخَالِبِ أَقْدَامِهَا
الْخَلْفِيَّةِ وَرُؤُوسِهَا إِلَى أَسْفَلِ ، وَعِنْدَمَا يَتَحَسَّنُ
الْجَوُّ وَدَرَجَةُ الْحَرَارَةِ فَإِنَّهَا تَهْجُرُ الْكُهُوفَ
تَمَامًا أَوْ تَسْتَرِيحُ فِيهَا نَهَارًا . وَهُنَاكَ بَعْضُ
الْكُهُوفِ الَّتِي اسْتَمَرَّتْ آلَافُ السِّنِينَ مَأْوَى
لِلْخَفَافِيشِ .

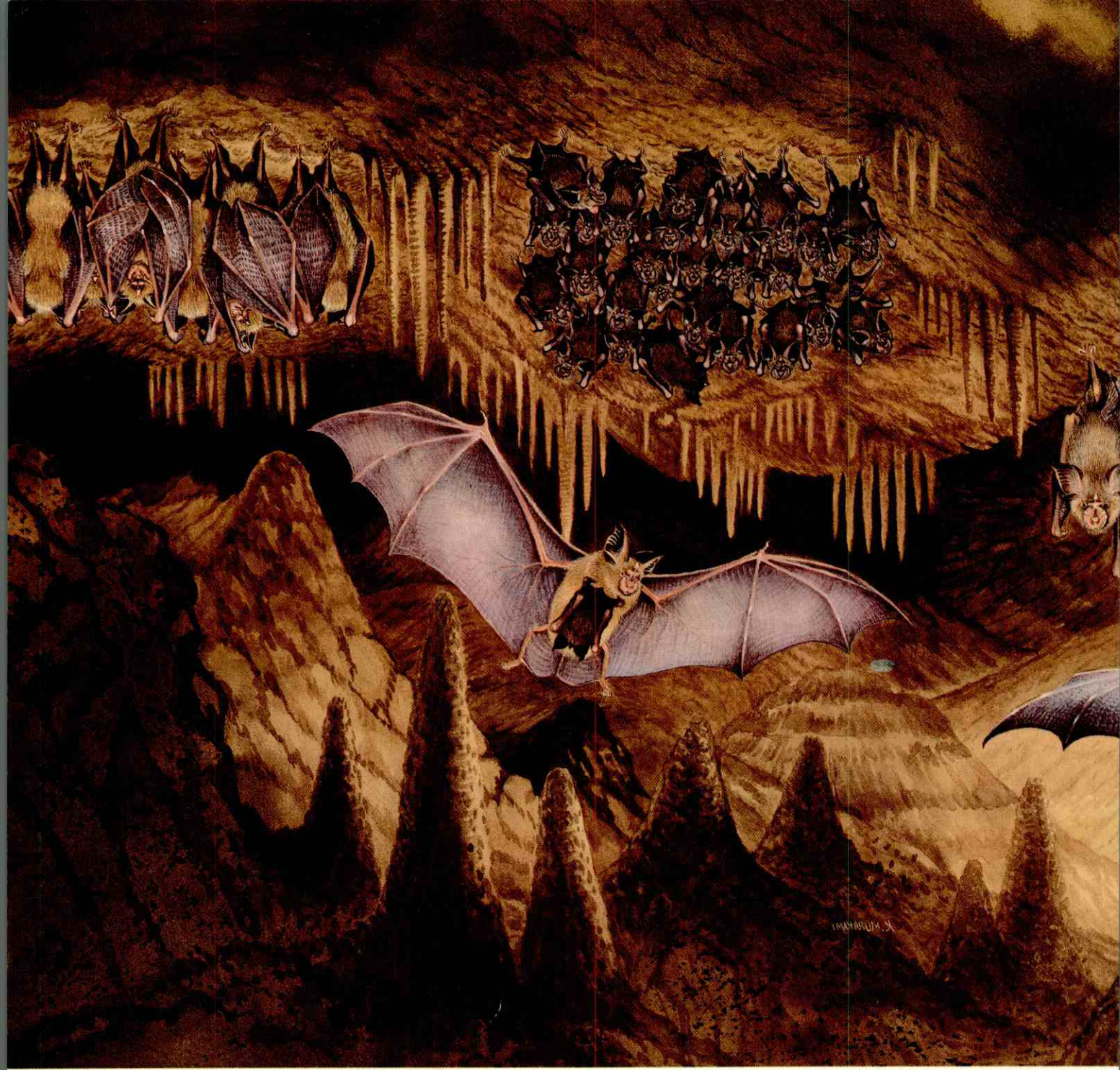
دَرَجَاتِ الْحَرَارَةِ فِي كُهْفٍ :

سَجَّلَ الْعُلَمَاءُ دَرَجَاتِ الْحَرَارَةِ وَقَارَنُوهَا فِي
مَوَاضِعَ مُخْتَلِفَةٍ دَاخِلَ وَخَارِجَ كُهْفٍ نَمِطِي .
وَالْمُنْحَنِيَّاتِ (يسار) تُبَيِّنُ أَنَّ الْكُهُوفَ مَكَانٌ
نُمُودَجِي لِفَتَرَاتِ الرَّاحَةِ وَالْبَيَاطِ الشِّتَوِيِّ
لِلْخَفَافِيشِ لِأَنَّهَا تَحْفَظُ بِدَرَجَاتِ حَرَارَةٍ ثَابِتَةٍ
نِسْبِيًا وَرُطُوبَةٍ عَالِيَةٍ دَائِمَةٍ بِدَاخِلِهَا .

ترتيب الشهور



فِي أَعْمَاقِ الْكُهْفِ تَسْتَقَرُّ دَرَجَةُ الْحَرَارَةِ .
فِي مُنْتَصَفِ الْكُهْفِ التَّعْيِيرُ طَفِيفٌ فِيهَا .
فِي مَدْخَلِ الْكُهْفِ تَتَغَيَّرُ دَرَجَةُ الْحَرَارَةِ .



وَسِيلَةُ التَّخَاطُبِ عِنْدَ الْخَفَافِيشِ :

تَنْتَقِلُ إِنَاثُ خَفَافِيشِ جِدْوَةِ الْحِصَانِ الْحَوَامِلُ إِلَى مَكَانٍ حَضَائِيَّةٍ ذَائِقِي فِي سَقْفِ الْكَهْفِ حَيْثُ تَلِدُ الْأُنثَى عَادَةً خُفَاشًا وَاحِدًا وَتَرْعَاهُ .

وَفِي الْبِدَايَةِ فَإِنَّ الصَّغَارَ تَمْتَطِي ظُهُورَ أُمّهَاتِهَا عِنْدَمَا تَخْرُجُ لِتَصْطَادَ غَدَاءَهَا . وَعِنْدَمَا تَكْبُرُ قَلِيلًا تَتْرُكُهَا أُمّهَاتُهَا مُعَلَّقَةً فِي سَقْفِ الْكَهْفِ فِي الْمَسَاءِ عِنْدَ خُرُوجِهَا لِلْغَدَاءِ . وَعِنْدَ عَوْدَتِهَا فَإِنَّ كُلَّ أُمٍّ تُصْدِرُ صَوْتًا ذَا طَبَقَةٍ عَالِيَةٍ مُعَيَّنَةٍ لِصِغَارِهَا وَتَرُدُّ عَلَيْهَا الصَّغَارُ بِالصِّيَاحِ . وَهَكَذَا تَهْتَدِي كُلُّ أُمٍّ إِلَى صَغِيرِهَا فَتَرْضِعُهُ مِنْ صَدْرِهَا



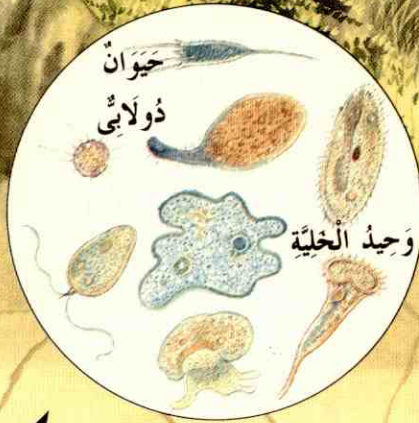
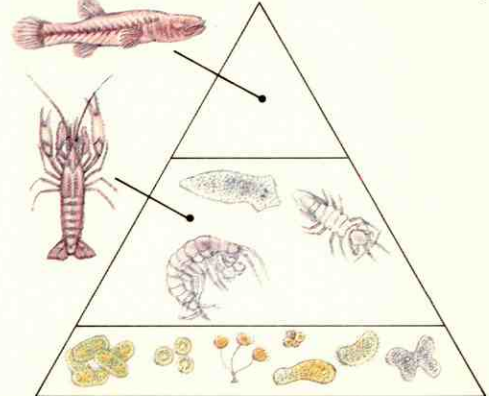
التَّخَاطُبُ الْقَنَائِي يُسَاعِدُ الرَّضِيعَ يَتَعَلَّقُ بِأُمِّهِ الْأُمُّ تَتْرُكُ وَلِيدَهَا وَتَخْرُجُ بَحْثًا عَنِ الطَّعَامِ . التَّعَرُّفُ عَلَى بَعْضِهِمَا . لَبَن .

أَيْنَ تَجِدُ الْحَيَوَانَاتُ سَاكِنَةَ الْكُهُوفِ طَعَامَهَا؟

فِي دَاخِلِ أَعْمَاقِ الْكُهُوفِ الْمُظْلِمَةِ الَّتِي تَبْدُو خَالِيَةً تَعِيشُ
نُوعِيَّاتٌ عَدِيدَةٌ مِنَ النَّبَاتَاتِ وَالْحَيَوَانَاتِ . فَالْكُهُوفُ الْخَالِيَةُ
الَّتِي لَا يَصِلُهَا ضَوْءُ الشَّمْسِ لَا تَنْبُتُ فِيهَا النَّبَاتَاتُ الْخَضِرَاءُ
الَّتِي هِيَ أَسَاسُ السَّلْسِلَةِ الْغَذَائِيَّةِ عَلَى سَطْحِ الْأَرْضِ .
فَسُكَّانُ الْكُهُوفِ الَّذِينَ يَعْتَمِدُونَ فِي غِذَائِهِمْ عَلَى الْأَلْيَافِ
أَوْ أَعْضَاءِ السَّلَاسِلِ الْغَذَائِيَّةِ الْمُعَقَّدَةِ ، تَحْصُلُ عَلَى غِذَائِهَا مِنْ
خَارِجِ الْكُهْفِ . فَمَثَلًا ، الْخَفَافِيشُ تَتْرَكُ كُهُوفَهَا لَيْلًا
لِتَصِيدَ . وَلَكِنَّ سُكَّانَ الْكُهُوفِ الدَّائِمِينَ يَعْيشُونَ عَلَى الْغِذَاءِ
الْمَحْدُودِ دَاخِلِ الْكُهْفِ . فَمِنْذُ آلافِ السِّنِينَ أُنتِجَتِ الْكُهُوفُ
فَقِيرَةُ الْغِذَاءِ شَبَكَةً مُعَقَّدَةً مِنَ الْاعْتِمَادِ الْمُتَبَادِلِ ، وَكُلُّ كَائِنٍ
فِيهَا يُعْتَبَرُ حَلَقَةً ضَرْوِيَّةً فِي سِلْسِلَةِ الْغِذَاءِ . حَتَّى الطَّبِيعَةُ
تَحْفَظُ قُوَّتَهَا بِعَدَمِ إِهْدَارِ طَاقَتِهَا لِإِعَاشَةِ مَحْلُوقَاتٍ عَدِيمَةِ
الْفَائِدَةِ . فَمُعْظَمُ سُكَّانِ الْكُهُوفِ فَقَدَتْ عُيُونَهَا الصَّغِيرَاتِ
الَّتِي تُمِدُّهَا بِالْأَلْوَانِ الْوَاقِيَةِ وَكُلُّهَا صِفَاتٌ لَا حَاجَةَ لَهَا فِي
ظِلَامِ الْكُهُوفِ .

هَرَمٌ غَذَائِيٌّ فِي كُهْفٍ:

فِي الطَّبَقَةِ السُّفْلَى مِنْ هَذَا الْهَرَمِ الْغَذَائِي الْمَائِي الْمَبْسُطِ
تُوجَدُ أَصْغَرُ أَشْكَالِ الْحَيَاةِ : الْحَيَوَانَاتُ وَحَيْدَةُ الْخَلِيَّةِ
(الْبُرُوثُوزَا) وَالْبَكْتِيرِيَا وَالْفِطْرِيَّاتُ وَهِيَ أَدْنَى النَّبَاتَاتِ الْمُتَطَفِّلَةِ
الْحَالِيَةِ مِنَ الْكُلُورُوفِيلِ . وَهَذِهِ تَأْكُلُهَا قَشْرِيَّاتُ الْمِيَاهِ الْعَذْبَةِ
وَالدِّيْدَانُ الْمَفْلَطَحَةُ (الطَّبَقَةُ الْوَسْطَى) وَهَذِهِ يَسْتَهْلِكُهَا جَرَادُ
الْبَحْرِ الْأَعْمَى وَأَسْمَاكُ الْكُهُوفِ (قِمَّةُ الْهَرَمِ) .



٤ جَرَادُ بَحْرِ الْكُهْفِ يَلْتَهُمُ مَجْدَافِيَةُ
الْأَرْجُلِ وَالْدِيدَانُ الْمُقْلَطَحَةُ وَفَضْلَاتُ
النَّبَاتَاتِ .

٥ رُؤْيَانُ الْكُهْفِ يُعْتَبَرُ فَرِيسَةً وَصَيَادًا
فِي مِيَاهِ الْكُهْفِ .

٦ مَجْدَافِيَةُ الْأَرْجُلِ وَالْدِيدَانُ الْمُقْلَطَحَةُ
تَأْكُلُ الْبَكْتِيرِيَا وَالْبُرُوثُوزُوا لِتَكُونُ هِيَ
نَفْسُهَا طَعَامًا لِحَيَوَانَاتٍ أَكْبَرَ .

٧ الْبُرُوثُوزُوا وَغَيْرُهَا مِنْ الْكَائِنَاتِ
الدَّقِيقَةِ تَعِيشُ عَلَى الْبَقَايَا الْعُضْوِيَّةِ
وَالْفِطْرِيَّاتِ .

٢ الْحَيَوَانَاتُ الْمَيِّتَةُ وَمِثْلُ الْخُلْدِ آكِلٌ

الْحَشَرَاتِ (أَسْفَلَ) تَتَغَذَّى عَلَيْهَا

الْخَنَافِسُ وَالْحَشَرَةُ الزُّبُرَكِيَّةُ وَتُسَاعِدُ

الْفِطْرِيَّاتِ وَالْبَكْتِيرِيَا عَلَى تَحْلِيلِهَا .

٣ الْفَضْلَاتُ الْعُضْوِيَّةُ الَّتِي تَدْخُلُ إِلَى

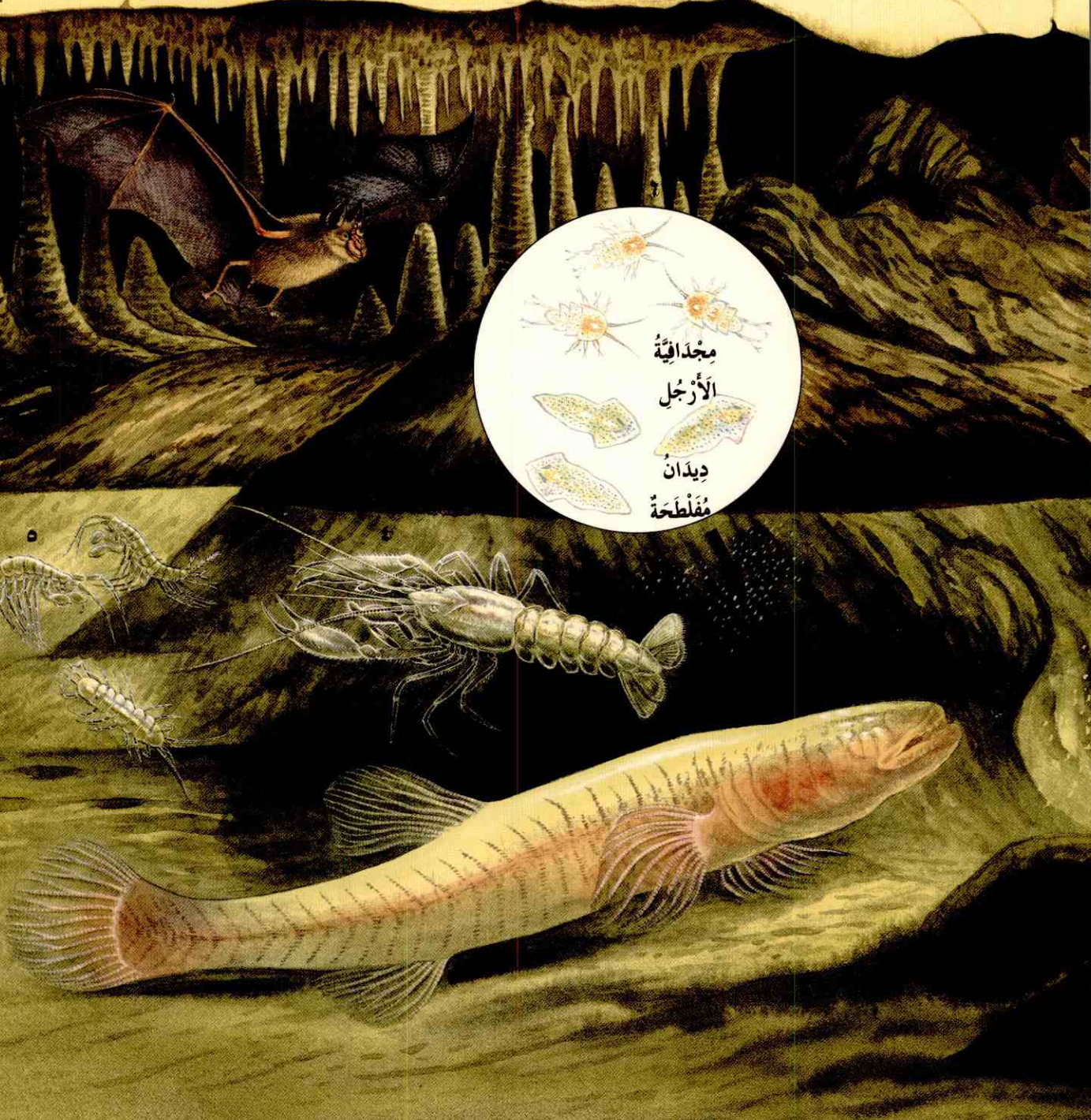
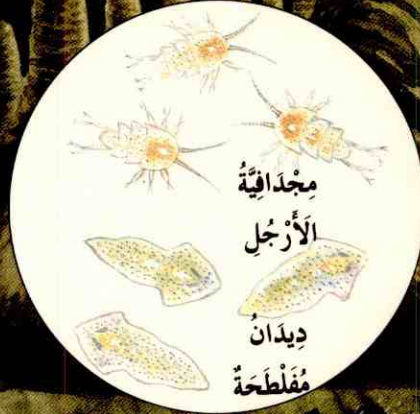
الْكُهْفِ مَعَ السَّيُولِ تُعْتَبَرُ غِذَاءً

لِلْكَائِنَاتِ الْمَجْهَرِيَّةِ الْأَفْقَارِيَّةِ الَّتِي

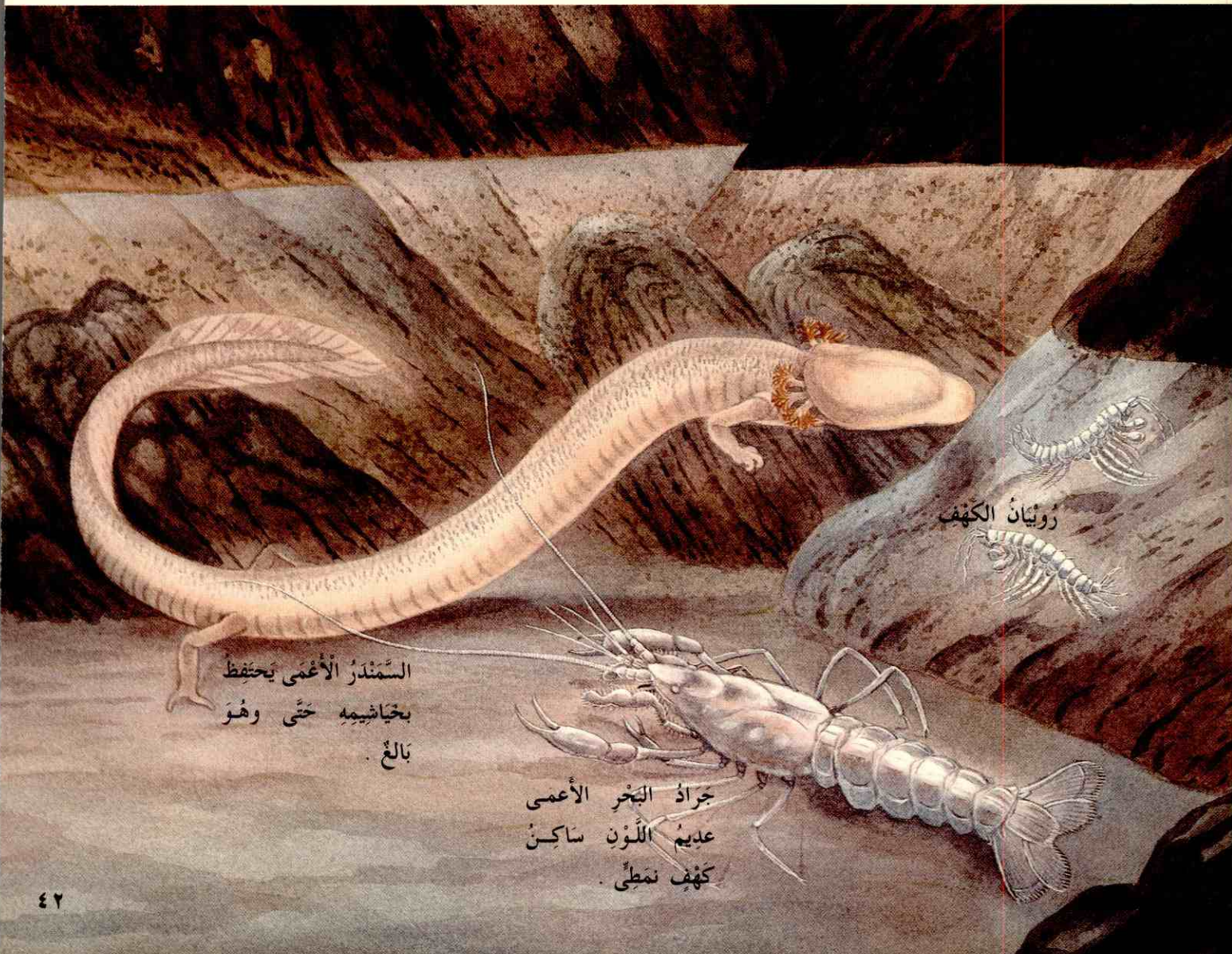
تَأْكُلُهَا بِالتَّالِي الْحَيَوَانَاتُ الْمَائِيَّةُ الْأَكْبَرُ

وَالْدِيدَانُ الْمُقْلَطَحَةُ .

١ رُوثُ الْخَفَاشِ غِنًى فِي مَكُونَاتِهِ
الْغَذَائِيَّةِ وَتُسْتَهْلَكُهُ الْخَفَافِيشُ وَعَدِيدَةُ
الْأَرْجُلِ وَالْفِطْرِيَّاتِ الْمُتَطَفِّلَةِ .

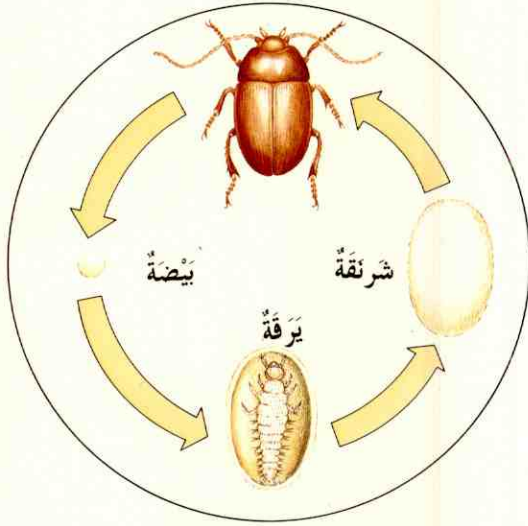


كَيْفَ يُؤَثِّرُ مُنَاخُ الْكَهْفِ فِي أَمَاكِنِ مَعِيشَةِ سُكَّانِهِ؟



دورة الحياة في بيئة فقيرة الغذاء :

خنافس القمامة التي تعيش في كهوف فرنسا كبقية حشرات الكهوف . تمر بدورة تطور قصيرة . فتضع الأنثى بيضة كبيرة تتطور إلى يرقة تتحول مباشرة إلى عذراء ثم تتطور العذراء إلى حشرة كاملة . أما الحنافس السطحية فعلى العكس تتبع نظام تعدد مراحل اليرقات .



تختلف حياة سكان الكهوف تبعاً لمكان المعيشة داخله . والكهف ينقسم إلى ثلاث مناطق . فالضعيفة الإضاءة بعد المدخل مباشرة تسمى منطقة الشفق . وفيها تعيش الحيوانات محبو الكهوف ولا تغادرها إلا بحثاً عن الغذاء كطيور البوم وحيوان الراكون . والمنطقة التالية تمتد إلى وسط الكهف وهي مظلمة وتتغير فيها درجات الحرارة تغيراً طفيفاً . وتأوى الحفائش إليها فراراً من الحرارة الشديدة أو البرد القارس . كما يأوى إليها أحياناً بعض السكان الدائمين للكهوف كالخنافس العمى وأسماك الكهوف العمى .

أما أعماق الكهف فهو المنطقة التي تستقر فيها درجات الحرارة ، حيث ترتفع الرطوبة وتبقى درجات الحرارة ثابتة ويفضلها سكان الكهوف لاحتياجهم للرطوبة حفاظاً على حياتهم . والكائنات العمياء تعتمد على قرون استشعار حساسة أو ملامسات بدلاً من العيون . والصورة أسفل توضح صورة مركبة لأنواع الحياة المختلفة في بعض كهوف العالم .



سمكة الكهف العمياء
تتعرف على فريستها
بخلايا خاصة على
أجنابها وتحسّن بقمها
المتد لتتحرك

أَيُّ النَّبَاتَاتِ تَنْمُو فِي الْمِنْطَقَةِ الْقُطْبِيَّةِ الْجَنُوبِيَّةِ؟

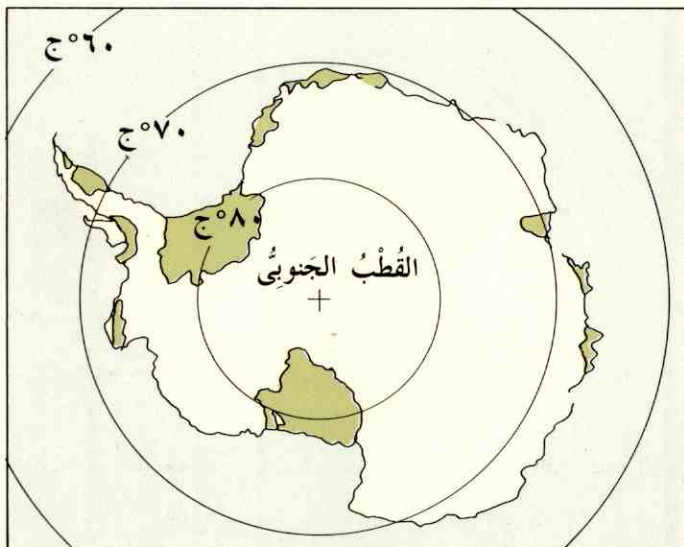
٢٤ ساعة يوميًا فإنَّ النَّبَاتَاتِ تَحْتَرِنُ الطَّاقَةَ لِلشَّتَاءِ الْقَادِمِ بِالْقِيَامِ بِعَمَلِيَّةِ التَّمَثِيلِ الصَّوْتِيِّ طَوَالَ الْوَقْتِ تَقْرِيْبًا .
وعندما يَقُلُّ الصَّوُّ وَتَبْدَأُ دَرَجَاتُ الْحَرَارَةِ فِي الْهَيْوُطِ تَدْخُلُ النَّبَاتَاتُ فِتْرَةَ الْبَيَاتِ الشَّتَوِيِّ .
وَالْمِنْطَقَةُ الْقُطْبِيَّةُ الْجَنُوبِيَّةُ مِنْ أَقْصَى مَنَاطِقِ الْأَرْضِ فِي ظُرُوفِهَا الْمَخَاصِيَةِ بِالنَّسْبَةِ لِلنَّبَاتَاتِ الْأَرْقَى نَظَرًا لِمَا بِهَا مِنْ أَعَاصِيرَ بَارِدَةٍ وَفتراتٍ جَفَافٍ قَاسِيَةٍ .

رَغْمَ أَنَّ ٩٥٪ مِنَ الْمِنْطَقَةِ الْقُطْبِيَّةِ الْجَنُوبِيَّةِ يَغْمُرُهَا الْجَلِيدُ طَوَالَ الْعَامِ فَإِنَّ الـ ٢٧٥٠٠٠ كم^٢ الْبَاقِيَةَ تُعْتَبَرُ مَنَبَتًا مُنَاسِبًا لِنَبَاتَاتٍ عُشْبِيَّةٍ قَلِيلَةٍ يُزْهَرُ مِنْهَا اثْنَانِ فَقَطُ وَالْبَاقَى طَحَالِبُ بُدَائِيَّةٌ وَأَشْنَاتٌ وَحَشِيشَةُ الْكَبْدِ ، وَهِيَ تُكَيِّفُ نَفْسَهَا مَعَ الظُّرُوفِ الْقَاسِيَةِ كَالْحُقُولِ الْجَلِيدِيَّةِ وَتَعِيشُ مُتَجَمِّدَةً لِعِدَّةِ شُهُورٍ .
وَحَلَالَ فَصْلِ الصَّيْفِ الْقُطْبِيِّ عِنْدَمَا تَغْمُرُ الشَّمْسُ الْقَارَةَ

النَّبَاتَاتُ السَّرِيَّةُ ذَاتُ الْمَظْهَرِ الْجَلْدِيِّ
وَالْأَشْنَاتُ تَنْمُو عَلَى الصُّخُورِ
السَّطْحِيَّةِ الْوَاحِدِ خَلْفَ الْآخَرِ .

■ نَبَاتَاتُ تَعِيشُ فِي الْأَنْتَارَكِيكَا

▼ بِسَاطٍ مِنَ الطَّحَالِبِ هِيَ السِّرَاثُودُونَ
الْأَخْضَرُ (أَسْفَلَ) تَنْمُو فِي التَّرْبَةِ
الرَّمْلِيَّةِ أَوْ الْحَصَوِيَّةِ بِالْقُرْبِ مِنَ
الْمَاءِ .

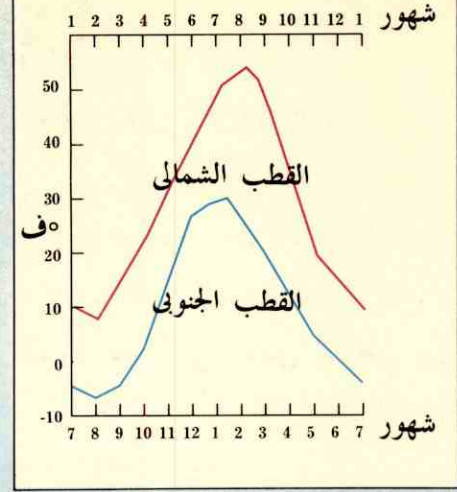


التَّوْزِيعُ النَّبَاتِيُّ فِي الْمِنْطَقَةِ الْقُطْبِيَّةِ الْجَنُوبِيَّةِ (الْأَنْتَارَكِيكَا) :
الْمِنْطَقَةُ الْقُطْبِيَّةُ الْجَنُوبِيَّةُ عِبَارَةٌ عَنْ أَرْفَفٍ أَوْ الْوَاحِجِ جَلِيدِيَّةٍ تَمْتَدُّ فِي الْمُحِيطِ (الْخَضْرَاءِ)، وَيَاسَةِ (الْبَيْضَاءِ) تَتَغَطَّى مُعْظَمُهَا بِالثَّلْجِ وَالْجَلِيدِ طَوَالَ الْعَامِ وَلَا تَرْتَفِعُ دَرَجَةُ الْحَرَارَةِ فِي مُعْظَمِ أَيَّامِ السَّنَةِ عَنْ دَرَجَةِ التَّجَمُّدِ .

وَلِذَلِكَ فَإِنَّهُ مِنَ الْمَعْجَزَاتِ أَنَّ حَوَالِي ٨٠٠ نَوْعٍ مِنَ النَّبَاتِ قَدْ تَأَقَلَمَتْ لِهَذِهِ الْحَيَاةِ الْقَاسِيَةِ . وَأَصْبَحَ بَعْضُهَا عَالِي الْكِفَاءَةِ فِي امْتِصَاصِ أَشْعَةِ الشَّمْسِ وَوَجَدَتْ بَعْضُهَا أَمَاكِينَ مُلَائِمَةً بَعِيدًا عَنْ قَسْوَةِ الْجَوِّ كَأَنَّ تَحْتَمِي بِصَخْرَةٍ تَمْنَعُ عَنْهَا الرِّيَّاحَ ، أَوْ تَعِيشُ بِجَانِبِ حَافَةِ الْجَلِيدِ الَّتِي تُبَدِّدُهَا بِالْمِيَاهِ . فَالْقَلِيلُ مِنْ مَاءِ الْجَلِيدِ الْمُنْصَهَرِ يَكْفِي لِحَيَاةِ بَعْضِ النَّبَاتَاتِ مِثْلِ الْأَشْنَاتِ بِطَبِيعَةِ النُّمُو .

طائر التوء التلجى

يُوضَح الرِّسْمُ البيَّانِي (يمين)
مُتَوَسِّطَ دَرَجَةِ الحَرَارَةِ الشَّهْرِيَّةِ
فِي مُوزَمَائِسْكَ عِنْدَ الْقُطْبِ
الشَّمَالِيِّ وَفِي قَاعِدَةِ سَايُوَا
عِنْدَ الْقُطْبِ الْجَنُوبِيِّ . وَرَغْمَ
الِاسْتِوَاءِ إِلَّا أَنَّ مُنَاحَ سَايُوَا
أَشَدُّ قَسْوَةً بِكَثِيرٍ .



نَبَات زَانْثُونَا جَمِيلٌ - أَشْنَةُ - يُزَيَّنُ
جُرْفًا صَخْرِيًّا تَحْتَ غُشِّ طَائِرِ التَّوَاءِ
وَاللُّؤُنُ الْبَرْثَقَالِي لِلزَّهْرَةِ بِسَبَبِ
الْجَوَانِبِ (إِفْرَازَاتِ الطَّائِرِ) الْغَنِيَّةِ
بِالنَّتْرُوجِينَ .

► هُنَاكَ نَبَاتَانِ وَعَائِيَانِ فَقَطْ -
تَنْتَقِلُ فِيهِمَا السَّوَائِلُ دَاخِلِيًّا
- يَنْمُوَانِ فِي الْمُنْطَقَةِ
الْقُطْبِيَّةِ الْجَنُوبِيَّةِ ، هُمَا
غُشْبُ الشَّعْرِ (يَمِين) وَغُشْبُ
اللُّؤُلُوكِ وَكِلَاهُمَا يَزْدَهَرُ فِي
الْمَوَاقِعِ الشَّمْسِيَّةِ
الْمُنْخَفِضَةِ .



▼ بَعْدَ سَاعَاتٍ قَلِيلَةٍ مِنَ النُّصْبَارِ الْخَلِيدِ
تَبْدَأُ الطَّحَالِبُ فِي عَمَلِيَّةِ التَّمْثِيلِ
الصُّوَرِيِّ مِثْلَ طَحَالِبِ الْبَرْيُومِ
(أَسْفَل) وَطَبَقَتُهُ الْخَارِجِيَّةُ فَقَطْ
خَضِرَاءُ أَمَّا الدَّاخِلِيَّةُ فَهِيَ خَالِيَةٌ مِنْ
الْكُلُورُوفِيلِ وَلَوْنُهَا بَنِي كَالْخ .

مَقْطَعُ غَرْصِي فِي الطَّحَالِبِ



هَذَا الْمَقْطَعُ فِي التَّجْمُعِ الطَّحْلَبِيِّ يُظْهِرُ طَبَقَةً خَضِرَاءَ غُلُوبَةً
تَقُومُ بِعَمَلِيَّةِ التَّمْثِيلِ الصُّوَرِيِّ وَطَبَقَاتٍ دَاخِلِيَّةٍ بَنِيَّةٍ قَدِيمَةٍ لَمْ تُعَدِّ
تَتَعَرَّضُ لِلشَّمْسِ .

مُسْتَعْمَرَةُ طَحَالِبِ



طَبَقَاتٌ مُتَمَوِّجَةٌ مِنْ طَحَالِبٍ مُتَنَوِّعَةٍ (فَوْق) بِالْمُنْطَقَةِ الْقُطْبِيَّةِ
الْجَنُوبِيَّةِ .. وَعَلَى مَرِّ السَّيْنِ تُكُونُ طَبَقَاتٍ سَمِيكَةً .

أَيُّ الْمَخْلُوقَاتِ تَعِيشُ فِي مِيَاهِ الْمِنْطَقَةِ الْقُطْبِيَّةِ الْجَنُوبِيَّةِ؟



طَائِرُ النَّوَى الْقُطْبِيّ - الْجَنُوبِيّ

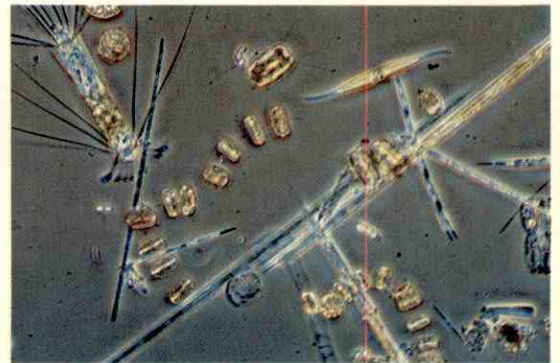
الْمِيَاهُ الْبَارِدَةُ فِي الْمِنْطَقَةِ الْقُطْبِيَّةِ الْجَنُوبِيَّةِ تُسَاعِدُ أَعْدَادًا وَفِيرَةً مِنَ النَّبَاتَاتِ وَالْحَيَوَانَاتِ عَلَى الْحَيَاةِ ، فَفِيهَا يَعْيشُ أَرْبَعَةُ أَصْنَافٍ مَا يَعْيشُ فِي أَى مَكَانٍ آخَرَ . فَالظُّرُوفُ الْمُسْتَقَرَّةُ نَسْبِيًّا فِيهَا لآلَافِ السِّنِينَ سَاعَدَتْ عَلَى تَطْوِيرِ أَنْظِمَةٍ بَيِّنَةٍ مَائِيَّةٍ مُتَنَوِّعَةٍ . وَهَذِهِ الثَّرْوَةُ الْبَحْرِيَّةُ تَتَغَدَّى عَلَى الْهَائِمَاتِ النَّبَاتِيَّةِ الَّتِي تَذْفَعُهَا تِيَارَاتُ الْمِيَاهِ عَلَى السَّطْحِ ، وَهِيَ مَصْدَرٌ أَسَاسِيٌّ لِتَغْدِيَةِ الْكِرِيلِ الدَّقِيقِ الَّذِي يُعْتَبَرُ بِدَوْرِهِ الْغَذَاءَ الرَّئِيسِيَّ لِحَيَوَانَاتٍ بَحْرِيَّةٍ أَكْبَرَ مِثْلَ طُيُورِ الْبَطْرِيقِ وَعَجَلِ الْبَحْرِ وَالْحَيْتَانِ .

وَعَلَى أَعْمَاقٍ تَحْتَ ١٠٠ قَدَمٍ تَكُونُ دَرَجَاتُ الْحَرَارَةِ مُنْخَفِضَةً وَلَكِنَّهَا مُسْتَقَرَّةٌ وَالْغَذَاءُ نَادِرًا . وَلِذَلِكَ تُؤَدِّي الْحَيَوَانَاتُ عَمَلِيَّاتَهَا الْحَيَوِيَّةَ بِمُعْدَلَاتٍ بَطِيئَةٍ فَتَنْمُو بِطَءٍ وَلَكِنْ بِمُعْدَلٍ أَكْبَرَ مِنْ مُعْدَلَاتِ نُمُو شَبِيهِاتِهَا فِي الْمِيَاهِ الدَّافِئَةِ . وَفِيهَا تَعِيشُ الْإِسْفَنْجِيَّاتُ لِقُرُونٍ عَدِيدَةٍ ، كَمَا أَنَّ حَيَوَانَاتِ شَقَائِقِ النُّعْمَانِ يَلْتَصِقُ بِالْقَاعِ بَيْنَمَا الْأُخْطُوبُوطُ وَنَجْمُ الْبَحْرِ وَمَتَسَاوِيَةُ الْأَرْجُلِ وَعَنْكَبُوثُ الْبَحْرِ تَتَغَدَّى بِجَانِبِهَا . وَكَذَلِكَ سَمَكَةُ الْجَلِيدِ الَّتِي كَيْفَتْ نَفْسَهَا لِتَعِيشَ فِي الْمَاءِ الْبَارِدِ وَذَلِكَ بِإِفْرَازِ حَوَالِي ٨ أَنْوَاعٍ مُخْتَلِفَةٍ مِنَ الْجُرَيْثَاتِ الْمَضَادَّةِ لِلتَّجَمُّدِ لِتَحْتَفِظَ بِسَوَائِلِ جِسْمِهَا سَائِلَةً فِي دَرَجَاتِ حَرَارَةٍ تَحْتَ دَرَجَةِ التَّجَمُّدِ .

وَعَجَلُ الْبَحْرِ يَسْبَحُ فِي ثَنَائِيَا الثَّلَجِ مُحْتَمِيًّا بِفَرَائِهِ الْكَثِيفِ وَشُحُومِهِ السَّمِيكَةِ . وَمِنَ الْأَنْوَاعِ الْخَمْسَةِ لِعُجُولِ الْبَحْرِ فِي الْمِنْطَقَةِ الْقُطْبِيَّةِ الْجَنُوبِيَّةِ فَإِنَّ أَكْلَ السَّرَّطَانِ (الْكَابُورِيَا) هُوَ أَكْثَرُهَا انْتِشَارًا حَيْثُ يَبْلُغُ تَعْدَادُهُ مِنْ ٢٠ إِلَى ٤٠ مِلْيُونًا . وَرَغْمَ اسْمِهِ فَإِنَّهُ يَتَغَدَّى أَسَاسًا عَلَى الْكِرِيلِ الَّتِي تَتَغَدَّى عَلَيْهَا الْحَيْتَانُ . وَعَجَلُ بَحْرِ مِيدَلِ الْمَفْتَرَسُ يَتَغَدَّى عَلَى صِغَارِ الْبَطْرِيقِ وَيُرْشُ الْمِيَاهَ عَلَيْهَا وَعَلَى الْكِرِيلِ وَصِغَارِ أَكْلِ الْكَابُورِيَا . وَطَائِرُ الْبَطْرِيقِ هُوَ أَكْثَرُ طُيُورِ الْمِنْطَقَةِ الْقُطْبِيَّةِ الْجَنُوبِيَّةِ انْتِشَارًا . وَطُيُورُ الْبَطْرِيقِ أُدْلِي فِي مُسْتَعْمَرَاتٍ يَتَجَاوَزُ عَدَدُ أَفْرَادِهَا ١٠٠٠٠٠ طَائِرٍ .

عَجَلُ بَحْرِ مِيدَل

الْهَائِمَاتُ النَّبَاتِيَّةُ



صُورَةٌ مُكَبَّرَةٌ عِدَّةَ مَرَّاتٍ لِهَائِمَاتٍ نَبَاتِيَّةٍ . وَهِيَ الْغَذَاءُ النَّبَاتِيُّ الرَّئِيسِي فِي مِيَاهِ الْمِنْطَقَةِ الْقُطْبِيَّةِ الْجَنُوبِيَّةِ وَرَغْمَ حَجْمِهَا الدَّقِيقِ فَإِنَّهَا تُزْهِرُ وَتُكَثَّرُ بِمُعْدَلَاتٍ غَالِيَةٍ خِلَالَ فَصْلِ الرَّبِيعِ وَالصَّيْفِ فِي هَذِهِ الْمِنْطَقَةِ مِنْ أَكْثَوَرِ إِلَى فَبْرَايرِ .

قَوْعُ الْبَحْرِ



شَقَائِقُ نُّعْمَانِ الْبَحْرِ

قُنْفُذُ الْبَحْرِ

■ حَيَاة بَحْرِيَّة غَامِرَةٌ فِي
مِنْطَقَةِ الْقُطْبِ الْجَنُوبِيِّ

خُطَّافُ الْبَحْرِ الْقُطْبِيُّ الْجَنُوبِيُّ

بَطْرِيقٌ أَدِيلِي

هَائِمَاتٌ نَبَاتِيَّةٌ

كِرِيل (شَبِيهُ الزُّوْيَانِ)

عَجَلُ بَحْرِ آكِلُ السَّرَطَانِ

رَنْجَةُ الْقُطْبِ الْجَنُوبِي

عَنْكَبُوثُ الْبَحْرِ

الْإِسْفَنْجُ

مُتَسَاوِي الْأَرْجُلِ الْكَبِيرُ

نَجْمَةُ بَحْرِ هَشَّةٍ

أُحْطَبُوطٌ

بَخَاخَةُ الْبَحْرِ

نَجْمُ الْبَحْرِ

سَمَكَةُ الْجَلِيدِ

كَيْفَ تَعِيشُ الْحَيَوَانَاتُ فِي الْمَنَاطِقِ الْقُطْبِيَّةِ؟

وَالْمِنْطَقَتَانِ مَعًا تُعْتَبَرَانِ مَوْطِنًا لِأَكْبَرِ عَدَدٍ مِنَ الطُّيُورِ
الْبَحْرِيَّةِ فِي الْعَالَمِ وَلَعَدَدٍ كَبِيرٍ مِنَ الْهَائِمَاتِ الْمَائِيَّةِ
وَالْحَيَّاتِ وَالْفَقَمَاتِ الْبَحْرِيَّةِ وَعُجُولِ الْبَحْرِ وَالذَّبَبِ
الْقُطْبِيَّةِ وَقُطْعَانِ الْكَارِيُوِ بِالْإِضَافَةِ إِلَى ثِيْرَانِ اللَّامُوسِ .
وَكُلُّهَا تُكَيِّفُ نَفْسَهَا عَلَى هَذَا الْمَنَاحِ الْقَاسِي بِالتَّاقْلُمِ
أَوِ الْمَعِيشَةِ بِطَرِيقَةٍ خَاصَّةٍ . فَبَعْضُهَا يُهَاجِرُ إِلَى مَنَاطِقِ
مُعْتَدِلَةِ الْمَنَاحِ خِلَالَ الشِّتَاءِ وَبَعْضُهَا يَنَامُ خِلَالَ فِتْرَةِ الشِّتَاءِ
وَالْبَاقِي تَطَوَّرَتْ لِتُوجِبَ بَرْدَ الشِّتَاءِ .

تُعَانِي الْمَنَاطِقُ الْقُطْبِيَّةُ الشَّمَالِيَّةُ وَالْجَنُوبِيَّةُ مِنَ الشِّتَاءِ الْبَارِدِ
الْقَارِسِ الَّذِي قَدْ يَسْتَمِرُّ ١٠ شُهُورٍ فِي السَّنَةِ ، فَتَنْخَفِضُ
دَرَجَاتُ الْحَرَارَةِ إِلَى -٦٠° ف فِي الْمِنْطَقَةِ الْجَنُوبِيَّةِ وَإِلَى
-٣٠° ف فِي الْمِنْطَقَةِ الشَّمَالِيَّةِ وَمَعَ ذَلِكَ فَكُلُّ مِنْهَا ثَرِيَّةٌ
بِالْأَحْيَاءِ . فَهَنَّاكَ أَكْثَرُ مِنْ ٢٤ نَوْعًا مِنَ الثَّدْيِيَّاتِ تَعِيشُ
فِي الْمِنْطَقَةِ الشَّمَالِيَّةِ . وَالْمِنْطَقَةُ الْجَنُوبِيَّةُ لَيْسَ بِهَا ثَّدْيِيَّاتُهَا
الْأَرْضِيَّةُ الْخَاصَّةُ ، وَلَكِنَّ هُنَاكَ بَعْضُ الْإِلَافَقَارِيَّاتِ
وَالنَّبَاتَاتِ ، بَيْنَمَا مُحِيطَاتُهَا تَزُحِرُ بِالْحَيَاةِ الْبَحْرِيَّةِ .

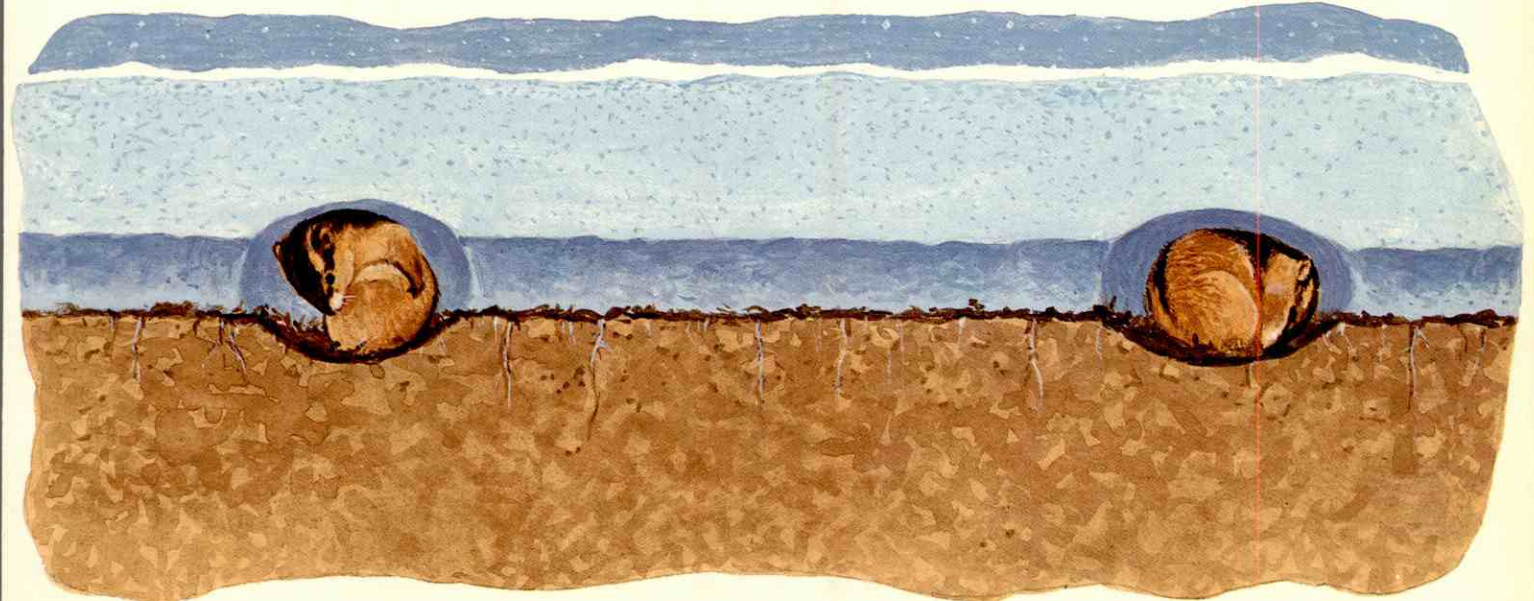


مَخَابِئُ اللَّامُوسِ :

كَعَظِيرِهَا مِنَ الثَّدْيِيَّاتِ الصَّغِيرَةِ فِي التَّنْدَرَا الشَّمَالِيَّةِ فَإِنَّ
اللَّامُوسَ تَحْفَرُ تَحْتَ الثَّلُوجِ لِعَمَلِ أَغْشَاشِهَا وَتُبْطُنْهَا
بِأَغْشَابٍ جَافَةٍ ثُمَّ تُوصِّلُهَا بِشَبَكَةٍ مِنَ الْأَنْفَاقِ ، وَتُحَرِّنُ
فِيهَا الطَّعَامَ لِفَصْلِ الشِّتَاءِ ، وَتَسْتَقِرُّ فِيهَا فِي الشُّهُورِ
الْبَارِدَةِ .

الْتَّجْمُعُ لِلتَّدْفِيفَةِ :

ثِيْرَانِ الْمِسْكِ لَهَا غِطَاءٌ وَاقٍ مُزْدَوِجٌ . الطَّبَقَةُ الْخَارِجِيَّةُ
مِنْ شَعْرِ طَوِيلٍ نَحْسِنٍ يَحْمِيهَا مِنَ الثَّلُوجِ وَالْأَمْطَارِ ،
وَالدَّاخِلِيَّةُ طَبَقَةٌ كَثِيفَةٌ لِحِفْظِ حَرَارَةِ الْجِسْمِ . وَالْحَوَافِرُ
الْعَرِيضَةُ تَقِيهَا الْقَوَصَ فِي الثَّلُوجِ وَتَحْفِرُ بِهَا بَحْثًا عَنِ
الْغَدَاءِ .





فِرَاءُ الثَّلْجِ وَالْمَاءِ :

يُودَى الْفِرَاءُ الْأَبْيَضُ لِلدُّبِّ الْقُطْبِيِّ الشَّمَالِيِّ غَرَضَيْنِ :
التَّمْوِيهِ عِنْدَ اصْطِيَادِ الْفَرَسَةِ ، وَكَعَازِلٍ لِلْحَرَارَةِ .
وَتَحْتَ الْفِرَاءِ طَبَقَةٌ دُهْنِيَّةٌ كَثِيفَةٌ تُسَاعِدُ عَلَى اخْتِفَاطِهِ
بِحَرَارَةِ جِسْمِهِ .



أَشْبَالٌ مُسْتَدِفَّةٌ بِصَدْرِ أُمِّهَا وَهِيَ تُرَضِعُهَا
فِي عَرِيْنٍ دَاخِلِ الْجَلِيدِ . فِي الْخَرِيفِ
تُحْفَرُ الْأُتُنَى عَرِيْنًا لَتَلِدَ فِيهِ وَتُحْفَظَ
بِالْأَشْبَالِ حَتَّى الرَّبِيعِ .

الْحَيَوَانَاتُ شَدِيدَةُ الْإِحْتِمَالِ فِي الْمُنْطَقَةِ الْقُطْبِيَّةِ الْجَنُوبِيَّةِ :

تَحْتَمِلُ طُيُورٌ وَحَيَوَانَاتُ الْمُنْطَقَةِ الْقُطْبِيَّةِ الْجَنُوبِيَّةِ الْبَرْدَ مِنْ خِلَالِ
طَبَقَاتٍ عَازِلَةٍ مِثْلِ الطَّبَقَاتِ الْمَزْدَوِجَةِ مِنَ الرَّيشِ أَوْ الْفُرِّ
وَالشَّحْمِ . وَبَعْضُ الْأَنْوَاعِ تَتَّبِعُ اسْتِرَاطِيَجِيَّاتٍ مُعَيَّنَةً لِلْمُحَافَظَةِ
عَلَى حَيَاتِهَا .



عِجْلُ الْبَحْرِ مِيدَلْ يَقْضِي شُهُورَ الشِّتَاءِ غَاطِسًا . وَيَحْفَرُ ثُقُوبًا
فِي الثَّلْجِ لِيَتَنَفَّسَ مِنْهَا .



ذُكُورُ الْبَطْرِيقِ الْإِمْرَاطُورِيِّ تَتَجَمَّعُ فِي تَقَارُبٍ شَدِيدٍ لِلتَّدْفِيفَةِ .
وَفِي الرِّيحِ الشَّدِيدَةِ يَتَبَادَلُ الْمُرَاقِبَةُ الْقَصِيرَةَ الْأَفْرَادُ عَلَى الْمُحِيطِ
الْخَارِجِيِّ مَعَ مَنْ بِالْدَاخِلِ .

مَاذَا يَأْكُلُ حَيَوَانُ الرَّئَةِ؟

يَبْنِمَا تَنُمُو قُرُونُ الذُّكُورِ الَّتِي فَقَدَتْهَا وَقْتُ التَّزَاوُجِ فِي الْخَرِيفِ .

وَعِنْدَمَا تُغَطِّي الثَّلُوجُ الْأَرْضَ فَعَلَى الرَّئَةِ أَنْ تَسْتَقِرَّ وَتَقَلَّلَ مِنْ حَرَكَتِهَا نَظَرًا لِقَلَّةِ الْغِذَاءِ وَاقْتِصَارِهِ عَلَى الْأَشْنَاتِ . وَتُكْسَحُ الرَّئَةُ الثَّلُوجَ بِحَوَافِرِهَا لِتَصِلَ إِلَى الْأَشْنَاتِ ثُمَّ تَقْضِمُهَا بِأَسْنَانِهَا الصَّغِيرَةِ . وَالْأَشْنَاتُ تَنُمُو ببطءٍ وَيُمْكِنُ أَنْ يُجَارَ عَلَيْهَا فِي الرَّعْيِ . غَيْرَ أَنَّ الرَّئَةَ لَا يَسْتَقِرُّ فِي مَكَانٍ وَاحِدٍ طَوِيلًا فَيَتَرَكُ النَّبَاتَاتِ لِتَنُمُو .

حَيَوَانُ الرَّئَةِ — يُسَمَّى فِي أَمْرِيكَ الشَّمَالِيَّةِ الْكَارِيبُو — يَتَجَوَّلُ فِي جَمَاعَاتٍ فِي أَقْصَى شَمَالِ أَمْرِيكَ الشَّمَالِيَّةِ وَجَرِين لَانْد وَأُورُوبَا وَآسِيَا ، وَيُهَاجِرُ سَنَوِيًّا إِلَى مَنَاطِقِ مَشْتَاءٍ وَمَصِيفِهِ . وَفِي فَصْلِي الرَّبِيعِ وَالصَّيْفِ تَرْعَى الْحَشَائِشَ الْقَصِيرَةَ وَالْفُطْرِيَّاتِ وَالنَّبَاتَاتِ الْأُخْرَى قَاطِعَةً مَسَافَاتٍ تَصِلُ إِلَى آلَافِ الْأَمْيَالِ بَحْثًا عَنْ مَرْعَى جَدِيدٍ . وَأَثْنَاءَ ذَلِكَ تُغَيِّرُ الْأُنثَى قُرُونَهَا وَتَلِدُ وَتَرْعَى صِغَارَهَا ،

وَجَبَةٌ شَتَوِيَّةٌ لِلرَّئَةِ



تَنُمُو أَشْنَتُهُ لَحِيَّةَ الْعُجُوزِ عَلَى قُرُوعِ الْأَشْجَارِ فِي الْغَابَاتِ الشَّمَالِيَّةِ وَهِيَ مَصْدَرُ غِذَاءٍ لِلذُّكُورِ الرَّئَةِ عِنْدَمَا تُغَطِّي الثَّلُوجُ الْأَرْضَ .

مَحْصُولُ صَيْفِي

يَجِدُ الرَّئَةُ مَصَادِرَ غِذَاءٍ غَنِيَّةً فِي الصَّيْفِ مِنْهَا أَوْرَاقُ الصَّفْصَافِ وَالْبَتُولَا وَالتُّوتُ الْبَرِّي وَالْحَشَائِشُ وَعَيْشُ الْغُرَابِ الَّتِي تُمِدُّهُ بِالطَّاقَةِ وَتُسَاعِدُهُ عَلَى التَّنُمُو .



قُرُونُ ذَكَرٍ فِي الصَّيْفِ



عَيْشُ الْغُرَابِ



بَرْدِي



عَنِيَّةٌ



صَفْصَافٌ

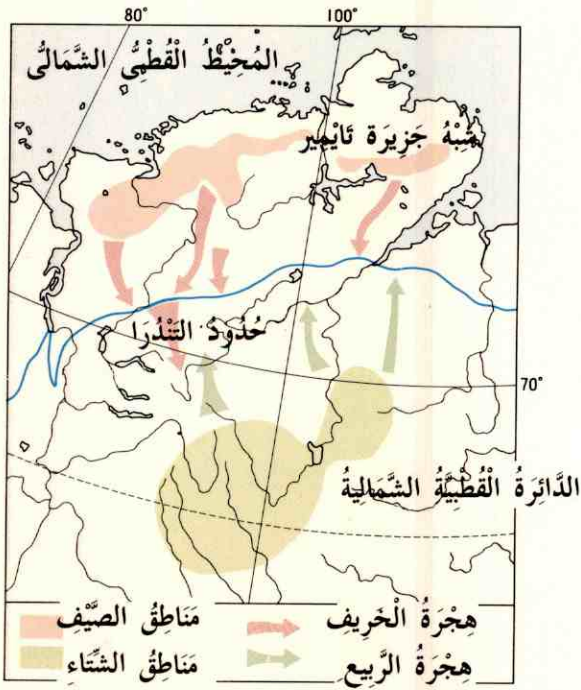
يَحْفَرُ الرَّئَةُ بِحَوَافِرِهِ بَحْثًا عَنْ الْأَشْنَاتِ فِي الثَّلُوجِ وَتَتَكَوَّنُ الْأَشْنَاتُ مِنْ ٩٠٪ فُطْرِيَّاتٍ وَ ١٠٪ طَحَالِبٍ . وَهِيَ تُنْتِجُ النَّشَاءَ أَثْنَاءَ عَمَلِيَّةِ التَّمَثِيلِ الضَّوئِيِّ .

الإناث التي لها قُرُونٌ أصغرُ من الذكرِ النَّاضِجِ
تُشَارِكُ صِغارَها في الغدَاءِ من الحُفَرِ ، ولكنَّها
أحيانًا تَمَثِّلُ بِالذُّكُورِ في أَنْ يَتَشَاَجَرُ بَعْضُهَا مَعَ
بَعْضٍ لِلْوُصُولِ إِلَى حُفْرَةٍ جَاهِزَةٍ يَظْهَرُ فِيهَا
الغِدَاءُ .



أنثى وصغيرها

خُطُوطُ هِجْرَةِ رَنَّةِ سَبِيرِيَا



خُطُوطُ الهِجْرَةِ السَّنَوِيَّةِ لِحَيَوَانِ الرَّنَّةِ الْمَوْجُودِ فِي شَمَالِ
وَسَطِ سَبِيرِيَا . (الخريطة) فِي الصَّيْفِ يَتَجَّهُ الْقَطِيعُ إِلَى
الشَّمَالِ



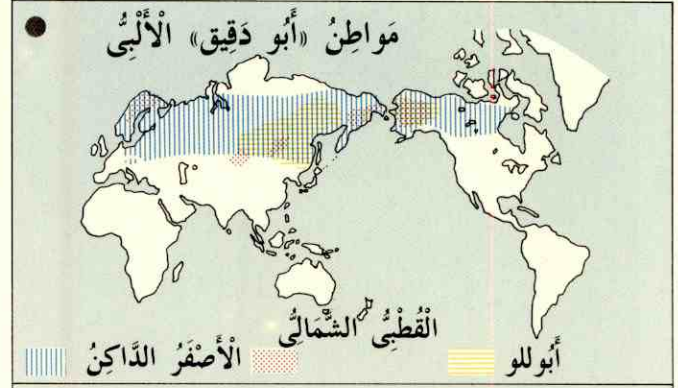
أشنة

كَيْفَ تَطَوَّرَتْ أَبُو دَقِيقٍ الْأَلْبِيَّةُ؟

تُعْتَبَرُ قِمَمُ الْجِبَالِ الْعَالِيَةِ حَوْلَ الْعَالَمِ مَوْطِنًا لِمُجْمُوعَةٍ مُتَمَيِّزَةٍ مِنْ «أَبُو دَقِيقٍ» تُعْرَفُ بِالْأَلْبِيَّةِ . وَيُعْتَبَرُ هَذَا شَيْئًا غَرِيبًا حَيْثُ إِنَّ مِكَانِيكِيَّةَ تَنْظِمِ دَرَجَاتِ الْحَرَارَةِ فِي جِسْمِ «أَبُو دَقِيقٍ» ضَعِيفَةٌ وَلِذَلِكَ يَنْدُرُ تَوَاجُدُهَا فِي خُطُوطِ الْعَرْضِ الْبَارِدَةِ . وَيَفْتَرِضُ الْعُلَمَاءُ أَنَّهُ مِنَ الْمَحْتَمَلِ أَنْ يَكُونَ «أَبُو دَقِيقٍ» الْأَلْبِيَّةُ قَدْ تَطَوَّرَ خِلَالِ الْعَصْرِ الْجَلِيدِيِّ الْأَخِيرِ . فَعِنْدَمَا تَحَرَّكَتْ سَرَائِحُ الْجَلِيدِ — الَّتِي يَزِيدُ سُمْكُهَا أحيانًا عَلَى الْمِيلِ إِلَى أَسْفَلِ مِنَ الْمَنَاطِقِ الْقُطْبِيَّةِ الشَّمَالِيَّةِ دَفَعَتْ مَجْمُوعَاتٍ هَائِلَةً مِنَ الْحَيَوَانَاتِ وَالنَّبَاتَاتِ فِي اتِّجَاهِ الْجَنُوبِ .

وَاحْتَجَزَتْ بَعْضُ «أَبُو دَقِيقٍ» عَلَى الْمَسَاحَاتِ الصَّغِيرَةِ مِنَ الْأَرْضِ الشَّيْهَةِ بِالْقِمَمِ الْجَبَلِيَّةِ وَالَّتِي بَقِيَتْ فَوْقَ فَيَضَانَاتِ الْجَلِيدِ ثُمَّ كَوْنَتْ مُسْتَعْمَرَاتٍ وَتَعَايَشَتْ مَعَ هَذِهِ الظُّرُوفِ الْبَارِدَةِ وَبَقِيَتْ بَعْدَ انْحِسَارِ الْجَلِيدِ .

وَيَفْتَرِضُ آخَرُونَ أَنَّ الْجَدَّ الْأَعْلَى مِنْ «أَبُو دَقِيقٍ» الْأَلْبِيَّةِ قَدْ تَعَايَشَ مَعَ دَرَجَاتِ الْحَرَارَةِ الْبَارِدَةِ فِي الْعَصْرِ الْجَلِيدِيِّ . وَبَعْدَ أَنْ ارْتَفَعَتْ دَرَجَةُ حَرَارَةِ الْكَرَةِ الْأَرْضِيَّةِ كَانَتْ هَذِهِ التَّوَعِيَّاتُ مِنْ «أَبُو دَقِيقٍ» قَدْ تَأَقَلَمَتْ مَعَ هَذِهِ الظُّرُوفِ وَاسْتَعْمَرَتْ وَدَيَانَ الْجِبَالِ .



الْخَرِيطَةُ عَالِيَةً تُبَيِّنُ التَّوَزِيعَ لِثَلَاثَةِ أَنْوَاعٍ مِنْ «أَبُو دَقِيقٍ» الْأَلْبِيَّةِ : الْأَصْفَرُ الدَّاكِنُ وَالْقُطْبِيُّ الشَّمَالِيُّ وَأَبُولُلو . وَتُوجَدُ عَلَى قِمَمِ الْهَمَلَايَا وَجِبَالِ الْأَلْبِ وَالْمِنْطَقَةِ الْإِسْكَنْدَنَاقِيَّةِ وَجِبَالِ رُوكِي وَكَذَلِكَ فِي الْأَسْكَانِ وَسَبِيرِيَا .



وَفِي نَهَايَةِ الْعَصْرِ الْجَلِيدِي
انْقَرَضَ «أَبُو دَقِيقٍ» الْأَلْبِي مِنْ
الْأَمَاكِينِ الْمُنْخَفِضَةِ وَوَجَدَ أَنَّ
الْبَيْئَةَ الْمُنَاسِبَةَ لِمَعِيشَتِهِ هِيَ
الْمَنَاطِقُ الْأَلْبِيَّةُ



وَبَارْتِفَاعِ دَرَجَةِ الْحَرَارَةِ انْتَقَلَتْ
أَنْوَاعٌ مِنَ النَّبَاتَاتِ إِلَى أَعْلَى عَلَى
سُفُوحِ الْجِبَالِ مُكَوَّنَةً بَيْئَةً
مُنَاسِبَةً لِمَعِيشَةِ جُمُوعِ
«أَبُو دَقِيقٍ» .

أَبُو دَقِيقٍ الْأَلْبِي الَّذِي تَأَقَّلَمَ مَعَ
بُرُودَةِ الْعَصْرِ الْجَلِيدِي كَانَ يَوْمًا
مَا يَعِيشُ فِي الْأَرَاضِي الْمُنْخَفِضَةِ
وَمَعَ سُخُونَةِ الْمَنَاحِ انْتَقَلَ
لِلْأَرْتِفَاعَاتِ الْعَالِيَةِ .

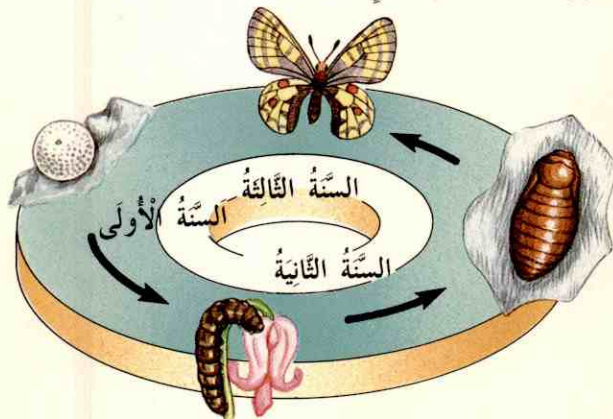
«أَبُو دَقِيقٍ» الْأَصْفَرُ الدَّاكِنُ
صَنْوَبَرُ زَاخِفٌ

«أَبُو دَقِيقٍ» شَجَرَةُ الْخُورِ



يَتِمُّ أَبُو دَقِيقٍ الْمَنَاطِقَ الْمُنْخَفِضَةَ دَوْرَةَ حَيَاتِهِ
فِي عَامٍ ، وَلَكِنَّ «أَبُو دَقِيقٍ» الْأَلْبِي اضْطُرَّ
لِلتَّأَقُّلِ عَلَى صَيْفِ الْمَنَاطِقِ الشَّمَالِيَّةِ . وَهُوَ
قَصِيرٌ لَا يَكْفِي لِلْوُصُولِ إِلَى الْحَشَرَةِ
الْكَامِلَةِ فِي مَوْسِمٍ وَاحِدٍ وَلِذَلِكَ تَسْتَعْرِقُ
الدَّوْرَةُ الْوَاحِدَةُ ثَلَاثَ سَنَوَاتٍ فَالْبَيْضَةُ
تُقَارِمُ بَرْدَ الشِّتَاءِ فِي السَّنَةِ الْأُولَى ، ثُمَّ
تَفْقِسُ فِي فَصْلِ الرَّبِيعِ إِلَى يَرْقَةٍ تَتَغَذَّى
خِلَالَ الصَّيْفِ الْقَصِيرِ ، ثُمَّ تَتَحَوَّلُ إِلَى
عَذْرَاءٍ فِي الشِّتَاءِ التَّالِي ، وَفِي الرَّبِيعِ الَّذِي
يَلِيهِ تَتَحَوَّلُ إِلَى حَشَرَةٍ كَامِلَةٍ .

دَوْرَةُ حَيَاةِ «أَبُو دَقِيقٍ» مُذْتَبُّ الْأَجْنِحَةِ

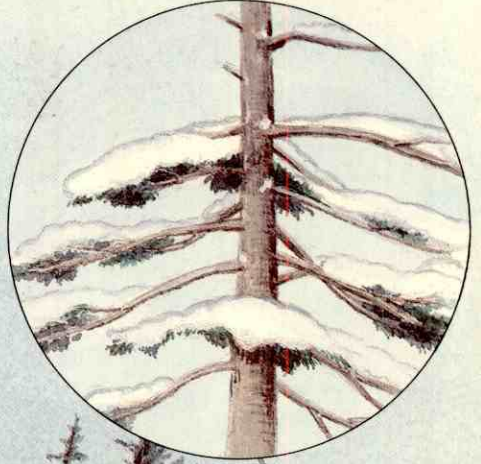


أَيُّ الْأَشْجَارِ تَنْمُو عِنْدَ حَظِّ نُمُو الْغَابَاتِ ؟

الْغَابَاتِ فَوْقَ حَظِّ الْغَابَاتِ هُوَ مَوْسِمُ النُّمُو الْقَصِيرُ جَدًّا بَيْنَ آخِرِ وَأَوَّلِ تَجَمُّدٍ ، وَطُولُهُ بَيْنَ ٩٠،٥٠ يَوْمًا فِي التَّنْدُرِ الْأَلْيَةِ ، فَكُلَّمَا طَالَ فَصَلَّ الشَّتَاءُ الْقَارِسُ قَلَّتِ الْفَتْرَةُ الَّتِي يَكُونُ فِيهَا النَّبَاتُ طَعَامَهُ بِالْتَّمْثِيلِ الضَّوئِيِّ ، فَتَقِلُّ طاقتهُ وَيَتَأَخَّرُ نُمُوهُ . وَلِذَلِكَ فَإِنَّ النَّبَاتَاتِ الصَّغِيرَةَ فَقَطْ هِيَ الَّتِي تَعِيشُ تَحْتَ هَذِهِ الظُّرُوفِ . كَمَا أَنَّ أَنْوَاعَ النَّبَاتَاتِ الَّتِي تَنْمُو فِي التَّنْدُرِ قَدْ كَوْنَتْ نِظَامًا جَذْرِيًّا يُسَاعِدُهَا عَلَى الْإِحْتِفَاطِ بِالمَاءِ فِي التُّرْبَةِ الرُّطْبِيَّةِ الْجَبَلِيَّةِ ، وَوُزْنِيَّاتٍ دَقِيقَةٍ تَحْتَفِظُ بِالرُّطُوبَةِ .

عَلَى الْجِبَالِ الْعَالِيَةِ لَا تَنْمُو أَشْجَارٌ حَقِيقِيَّةٌ فَوْقَ ارْتِفَاعٍ مُعَيَّنٍ . وَحَظُّ نُمُو الْغَابَاتِ يُحَدِّدُ هَذِهِ الْمِنْطَقَةَ ، وَتَحْتَ هَذَا الْحَظِّ مُبَاشَرَةً تَنْتَشِرُ الْأَشْجَارُ الْقَوِيَّةُ الشَّدِيدَةُ مِثْلُ الْأَرْزِ وَالْعَرَعْرِ وَالصَّنُوبَرِ وَالتَّنُوبِ . وَيَخْتَلِفُ ارْتِفَاعُ حَظِّ الْغَابَاتِ تَبَعًا لِحَظِّ الْعَرْضِ وَظُرُوفِ الرِّيحِ وَالتَّعَرُّضِ لِضَوْءِ الشَّمْسِ ، وَفَوْقَهُ يُوجَدُ فَقَطْ شَجَرَاتٌ مُتَحَوِّلَةٌ وَحَشَائِشُ قَصِيرَةٌ وَأَغْشَابُ مُزْهِرَةٌ وَخَزَايَا وَطَحَالِبُ وَأَشْنَاتٌ ، وَكُلُّهَا لَا تَنْمُو عَلَى صُحُورِ قِمَمِ الْجِبَالِ . وَيَقْتَرِضُ الْعُلَمَاءُ أَنَّ السَّبَبَ الرَّئِيسِيَّ فِي عَدَمِ تَوَاجُدِ

صُنُوبَرٌ مُحْمَلٌ بِالثلجِ



الأشجار المخروطية — مثل الصنوبر والتنوب والأرز والشوكران والعَرَعَرِ وَاللَّارِكْسِي — تَنْمُو تَحْتَ حَظِّ الْغَابَاتِ مُبَاشَرَةً الَّتِي يَتَغَيَّرُ مِنْ جَبَلٍ إِلَى جَبَلٍ تَبَعًا لِلرِّيحِ وَالْمَنَاحِ . وَبِخِلَافِ التَّنْدُرِ الْقُطْبِيَّةِ الشَّمَالِيَّةِ فَإِنَّ التَّنْدُرَ الْأَلْيَةَ الْمَوْجُودَةَ فَوْقَ حَظِّ الْغَابَاتِ تَسْتَقْبِلُ كَمِيَّةً كَبِيرَةً مِنْ أَشْعَةِ الشَّمْسِ فِي الشَّتَاءِ ، وَمِنْ ثَمَّ فَإِنَّ الْبُرُودَةَ الشَّدِيدَةَ وَقَصَرَ فَصَلَّ النُّمُو الصَّفِيُّ هُمَا السَّبَبَانِ الرَّئِيسِيَّانِ اللَّذَانِ يَمْنَعَانِ نُمُو الْغَابَاتِ فِي الْمَنَاطِقِ الْجَبَلِيَّةِ الْمَرْفُوعَةِ ، بِالإِضَافَةِ لِلتَّلُوجِ الثَّقِيلَةِ الَّتِي تُكْسِرُ الْفُرُوعَ وَتَحْطُمُهَا .



أَصَابَ شُرُوتَهَا



فِي التَّنْذِرَةِ الْأَلْيَةِ فَوْقَ حُطِّ الْغَابَاتِ
مُبَاشَرَةً تُوجَدُ الشَّجِيرَاتُ الْمَسْطَحَةُ مِثْلُ
الصَّنَوْبَرِ الرَّاحِفِ (أَسْفَلَ) وَالْمَحْمَلِ
بِالْقُلُوجِ (يَسَارَ). وَهُنَاكَ أَشْجَارُ تَنْذِرَا
أُخْرَى - مِثْلُ نَبَاتِ الْخُلْنَجِ وَالتَّبَرْدَى
وَالْحَشَائِشِ وَالتَّبُورَلَا الْمُتَقَرِّمَةِ
وَالصَّفَصَافِ - كُلُّهَا لَا يَزِيدُ ارْتِفَاعُهَا
عَلَى عِدَّةِ أَقْدَامٍ قَلِيلٍ . وَنَظَرًا لِقَلَّةِ الْمَاءِ
وَسُرْعَةِ الرِّيحِ وَالتَّبَرْدِ فَإِنَّ هَذِهِ النَّبَاتَاتِ
تَنْمُو بِطُءٍ شَدِيدٍ .

▼ فَوْقَ حُطِّ الْغَابَاتِ



عِنْدَ ارْتِفَاعَاتٍ عَالِيَةٍ تَنْمُو نَفْسُ
الْأَشْجَارِ بِطَرِيقَةٍ مُخْتَلِفَةٍ تَمَامًا كَمَا هُوَ
مَوْضَحٌ فِي شَجَرَةِ اللَّارْكَسِ الرَّاحِفِ .

▼ تَحْتَ حُطِّ الْغَابَاتِ



عَلَى سُفُوحِ الْجِبَالِ الْمُنْخَفِضَةِ تَنْمُو
الْأَشْجَارُ بِكثَافَةٍ عَالِيَةٍ مِثْلُ أَشْجَارِ
اللَّارْكَسِ الْيَابَانِيَةِ .

▲ مَنطَقَةُ الثَّقَالِيَّةِ بَيْنَ الْغَابَاتِ
الْمَحْرُوطِيَّةِ وَالتَّنْذِرَةِ الْأَلْيَةِ -
تُسَمَّى أحيانًا الْخُدُودُ تَحْتَ الْأَلْيَةِ
- هِيَ عِبَارَةٌ عَنْ أَشْجَارٍ مُتَفَرِّقَةٍ
وَشَجِيرَاتٍ مِثْلِ شَجَرَةِ
الرُّودُودَنْدِرُونِ الشَّعْغَرِيِّ الَّتِي
شَوَّهَتْهَا الرِّيحُ (يَمِين) وَهَذِهِ
الْأَشْجَارُ الْمُجْهَدَةُ جَدًّا غَالِبًا
مَا تَأْخُذُ أَشْكَالًا مُشَوَّهَةً .

مَا هِيَ مَرَاعِي الْأَلْب؟

رَغْمَ أَنَّ مَنَاطِقَ الْأَلْبِ تُعَانِي مِنْ ظُرُوفٍ قَاسِيَةٍ مِنْهَا الشِّتَاءُ
الْقَارِسُ وَالرِّيَّاحُ الْعَاتِيَةُ وَالشَّمْسُ السَّاطِعَةُ ، إِلَّا أَنَّهَا
تُحْوِي مَجْمُوعَةً كَبِيرَةً مِنَ النَّبَاتَاتِ الزَّهْرِيَّةِ . فَفِي الرَّبِيعِ
فِي الْمَنَاطِقِ الَّتِي لَا تَكْسُوهَا الْأَشْجَارُ تَتَّعْطَى قِمَمُ الْجِبَالِ
بِالْوَانِ رَائِعَةٍ مِنَ الزُّهُورِ تُسَمَّى مَرَاعِي الْأَلْب ، فِيهَا

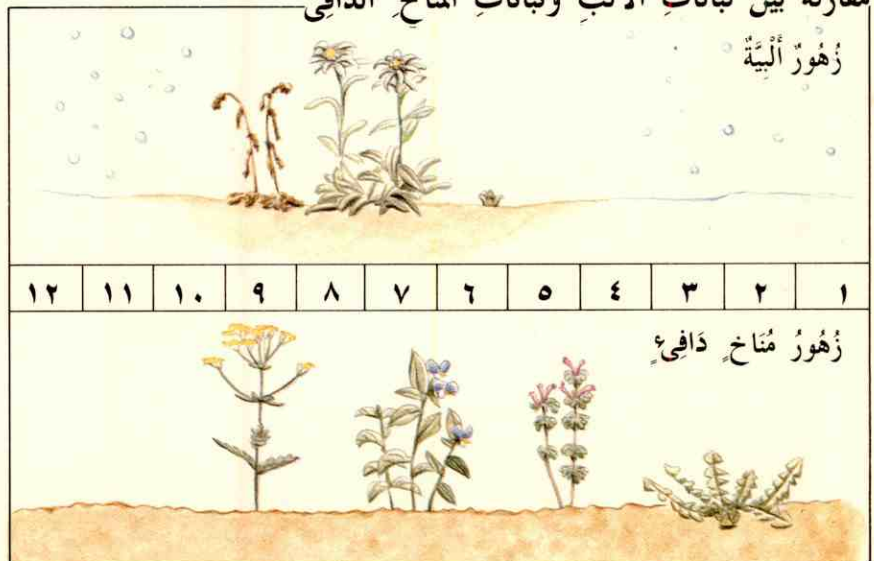
■ مَرَاعِي الْأَلْبِي مُزْدَهَر

عُشْبَةُ الْقَوَى

نَبَاتُ إِبْرَةِ الرَّاعِي

نَبَاتُ الْجَنْطِيَانِ

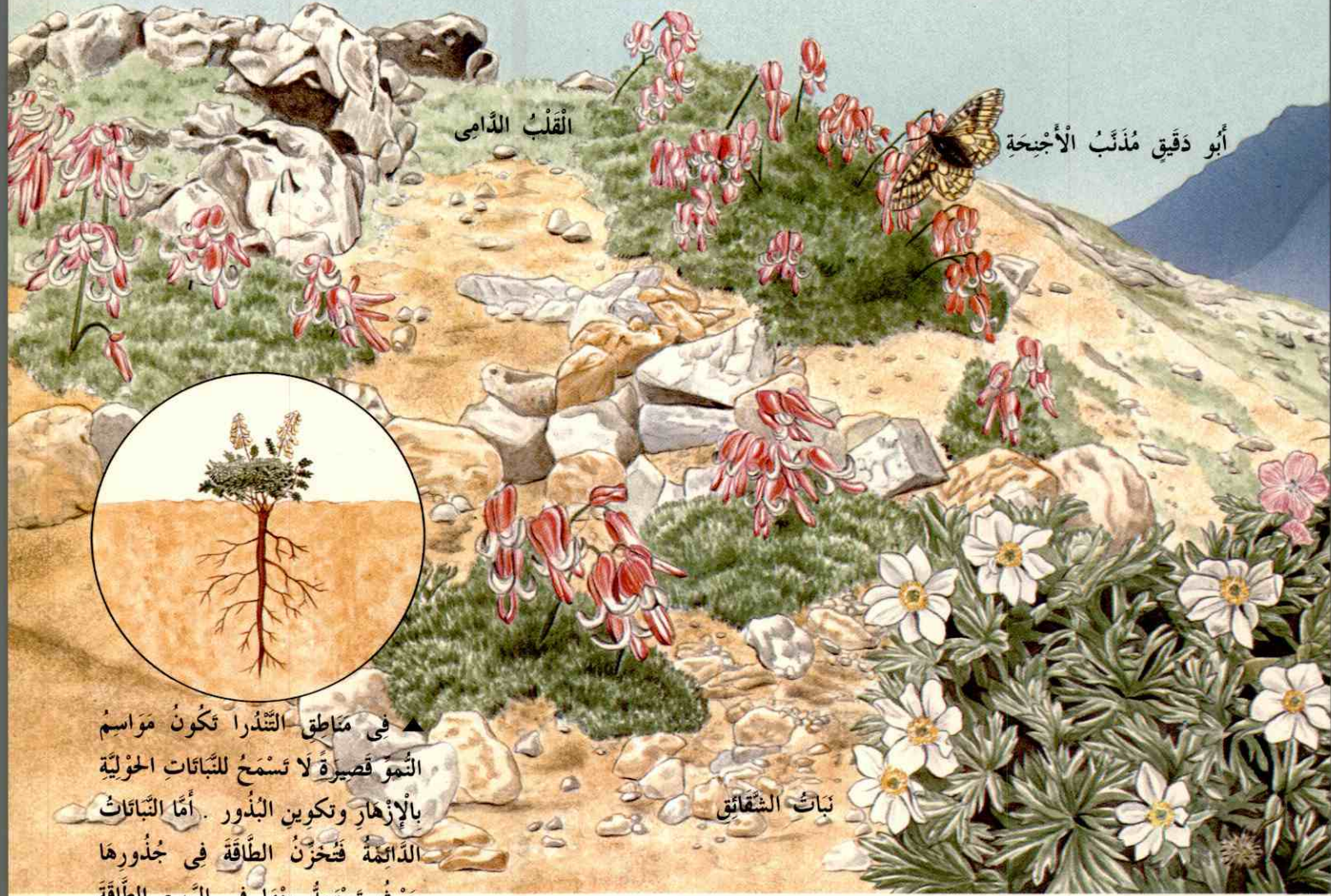
مُقَارَنَةٌ بَيْنَ نَبَاتَاتِ الْأَلْبِ وَنَبَاتَاتِ الْمَنَاحِ الدَّافِيَّةِ
زُهُورُ الْأَلْبَةِ



فِي مُنْتَصَفِ مَآيُو تَبْدَأُ التَّلُوجُ فِي الْإِنْتِصَهَارِ وَتَنْمُو
النَّبَاتَاتُ الْأَلْبِيَّةُ بِسُرْعَةٍ . وَخِلَالِ الصَّيْفِ الْقَصِيرِ
تُكُونُ النَّبَاتَاتُ أَوْرَاقَهَا وَتُزْهِرُ وَتُنْتِجُ الْبُذُورَ . وَفِي
سِبْتَمْبَرِ تَقْتُلُ التَّلُوجُ الْجِزَاءَ الْعُلَوَّى مِنَ النَّبَاتِ
وَتُقَاوِمُ الْجُذُورُ بَرْدَ الشِّتَاءِ بِمَا اخْتَرَتْهُ مِنْ طَاقَةٍ .
وَفِي الْمَنَاطِقِ الْأَكْثَرِ دِفْئًا يَبْدَأُ الرَّبِيعُ مُبَكَّرًا . وَتَبْدَأُ
النَّبَاتَاتُ فِي التَّمُوءِ . وَيَتَوَافَرُ الْوَقْتُ لِلنَّبَاتَاتِ
الْحَوْلِيَّةِ وَالنَّبَاتَاتِ الدَّائِمَةِ لِإِنْتِاجِ الْبُذُورِ .
وَبِقُدُومِ الْخَرِيفِ تَذْبُلُ النَّبَاتَاتُ الْحَوْلِيَّةُ وَتَنْبُتُ
بُذُورُهَا فِي الْعَامِ التَّالِي . وَفِي الْمَنَاحِ الْمُعْتَدِلِ
تَسْتَمِرُّ النَّبَاتَاتُ الدَّائِمَةُ فِي التَّمُوءِ طَوَالَ الْعَامِ .

الرَّيْع ، وَمُقَاوِمَةُ التَّجْمُدِ فِي الشِّتَاءِ . وَمُعْظَمُ الْأَزْهَارِ
الْأَلْبِيَّةِ تُكُونُ بَرَاعِمَ الْعَامِ التَّالِي فِي الْخَرِيفِ . وَبِذَلِكَ
فَبِمُجَرَّدِ حُلُولِ الرَّيْعِ تُكُونُ النَّبَاتَاتُ جَاهِزَةً لِلْإَزْهَارِ
لَوْجُودِ الْفُرْصَةِ الْكَافِيَةِ لِنُضُوجِ الْبُذُورِ فِي الْجَوِّ الدَّافِي
لِتَكْوِينِ بَرَاعِمَ جَدِيدَةٍ .

تَزْدَهَرُ مِثَالٌ مِنَ النَّبَاتَاتِ الدَّائِمَةِ مُعْظَمُهَا ذَاتُ أَوْزَاقٍ
صَغِيرَةٍ وَجُذُوعٍ قَصِيرَةٍ وَأَزْهَارٍ نَاصِعَةٍ ، وَتَغْلُبُ عَلَيْهَا
الْأَلْوَانُ الْحُمْرَاءُ وَالزَّرْقَاءُ ، نَظَرًا لَاحْتَوَائِهَا عَلَى صَبْغَةٍ
الْأَنْثُوسْيَانِينَ الْمَفِيدَةِ لِنَبَاتَاتِ الْأَجْوَاءِ الْبَارِدَةِ حَيْثُ
تُسَاعِدُهَا عَلَى تَوَلِيدِ الْحَرَارَةِ مِنْ ضَوْءِ الشَّمْسِ فِي



الْقَلْبُ الدَّامِي

أَبُو دَقِيقٍ مُذْتَبُّ الْأَجْبَحَةِ

نَبَاتُ الشَّقَائِقِ

▲ فِي مَنَاطِقِ التَّنْدُرَا تُكُونُ مَوَاسِمُ
النُّمُو قَصِيرَةً لَا تُسْمَحُ لِلنَّبَاتَاتِ الْحَوْلِيَّةِ
بِالْإَزْهَارِ وَتَكْوِينِ الْبُذُورِ . أَمَّا النَّبَاتَاتُ
الدَّائِمَةُ فَتُخْزِنُ الطَّاقَةَ فِي جُذُورِهَا
حَيْثُ تُسْتَمَدُّ مِنْهَا فِي الرَّيْعِ الطَّاقَةُ
الْلاَزِمَةُ لِإِسْرَاعِ دَوْرَةِ نُمُوهَا .

تَوْزِيعُ النَّبَاتَاتِ الْأَلْبِيَّةِ :

تُبَيِّنُ الْخَرِيطَةُ إِلَى الْيَسَارِ امْتِدَادَ مَنَاطِقِ التَّلْجِ
(الْأَزْرَقُ) فِي الْعَصْرِ الْجَلِيدِيِّ الْأَخِيرِ . وَتُبَيِّنُ
الْخَرِيطَةُ فِي أَقْصَى الْيَسَارِ تَوْزِيعَ النَّبَاتَاتِ الْأَلْبِيَّةِ
(الْأَخْضَرِ) . وَالْأَنْوَاعُ الْحَالِيَّةُ تُمْتَدُّ أَصُولُهَا إِلَى
الْمَنَاحِ الْبَارِدِ الَّذِي ظَهَرَ فِي الْعَصْرِ الْجَلِيدِيِّ .
وَعِنْدَمَا انْحَسَرَّتِ الْمَثَلَجَاتُ اسْتَوْطَنَتْ هَذِهِ
الْأَنْوَاعُ الْمَنَاطِقَ الْمَرْتَفِعَةَ حَيْثُ تَلَايِمُ الظُّرُوفِ
الْجَوِّيَّةُ تَكْوِينَهَا الْوَرَائِي .



تَلْجُ الْعَصْرِ الْجَلِيدِيِّ



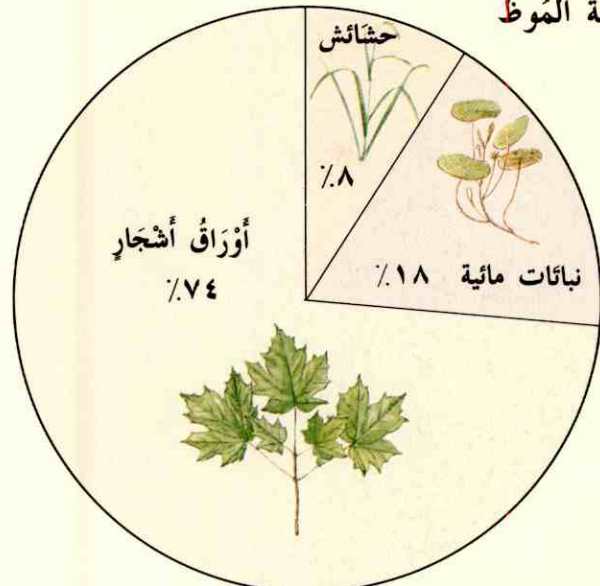
تَوْزِيعُ النَّبَاتَاتِ الْأَلْبِيَّةِ

مَاذَا تَأْكُلُ حَيَوَانَاتُ الْمُوْظِ؟

تَنْتَشِرُ حَيَوَانَاتُ الْمُوْظِ فِي مَنَاطِقِ الْغَابَاتِ الشَّمَالِيَّةِ ، وَهِيَ أَكْبَرُ أَفْرَادِ عَائِلَةِ الْأَيْلِ حَيْثُ يَصِلُ ارْتِفَاعُهَا أحيانًا إِلَى ٧ أَقْدَامٍ حَتَّى الْكَتِيفِ وَوزْنُهَا إِلَى ١٨٠٠ رَطْلٍ . وَذَكَرُ الْمُوْظِ لَهُ قُرُونٌ كَبِيرَةٌ مُفْلَطَحَةٌ وَيَتَرَوَّجُ فِي الْحَرِيفِ مَعَ الْإِنَاثِ (وَتُسَمَّى أَبْقَارًا). وَيَتَغَذَّى عَلَى النَّبَاتَاتِ الْخَضِرَاءِ الْمَائِيَّةِ وَالْأَرْضِيَّةِ ، فِي الشِّتَاءِ وَالصَّيْفِ يَتَغَذَّى عَلَى الْأُورَاقِ وَالْأَغْصَانِ الْعُضَّةِ لِأَشْجَارِ الْبُنْدُقِ وَالْقَرَانِيَا وَالْفَيْقَبِ الْجَبَلِيِّ وَشَجَرِ الصَّفْصَافِ وَغَيْرِهَا ، وَذَلِكَ بِمَسْحِ الْأَغْصَانِ بِشِفَاهِهَا الْمَتَدَلِّيَّةِ . وَهَذَا الْغَدَاءُ — الَّذِي يَمُرُّ خِلَالِ النَّظَامِ الْمَعْدِيِّ الرَّبَاعِيِّ لِلْحَيَوَانِ حَتَّى يَتِمَّ هَضْمُهُ يُمَدُّ الْحَيَوَانُ بِمُسْتَوِيَّاتٍ عَالِيَةٍ مِنَ الطَّاقَةِ .

وَفِي الصَّيْفِ يَبْحَثُ الْمُوْظُ فِي الْبُحِيرَاتِ وَالْجُدَاوِلِ عَنِ الْحَشَائِشِ وَالنَّبَاتَاتِ الْمَائِيَّةِ مِثْلَ حَشَائِشِ الْمُسْتَقْفَعَاتِ وَنَبَاتِ ذَيْلِ الْحِصَانِ ، ثُمَّ تَرْفَعُ رَأْسَهَا وَهِيَ تَمَضْغُ الطَّعَامَ لِتَسْقُطَ مَا حَوْلَهَا خَوْفًا مِنَ الذَّنَابِ وَالذَّبَّيَّةِ وَهِيَ أَلَدُّ أَعْدَائِهَا . وَالْمُوْظُ تَجْرِي بِسُرْعَةٍ فَائِقَةٍ ، وَلِضَخَامَةِ جَسْمِهَا وَطُولِ أَرْجُلِهَا فَإِنَّهَا تَتَخَطَّى حَوَاجِزَ ارْتِفَاعِهَا ٣ أَقْدَامٍ بِغَيْرِ قَفْزٍ عِنْدَمَا تُطَارِدُ وَعَلَى عَكْسِ ذَلِكَ فَإِنَّ الذَّنَابَ وَالذَّبَّيَّةَ تُجْهِدُهَا الْمَطَارِدَةُ عَلَى أَرْضٍ غَيْرِ مُسْتَوِيَّةٍ . وَإِذَا تَكَامَلَ نُمُو الْمُوْظِ فَإِنَّ مَجْمُوعَةً مِنَ الذَّنَابِ لَا يُمْكِنُهَا التَّغَلُّبُ عَلَيْهِ إِلَّا إِذَا كَانَ عَجُوزًا أَوْ ضَعِيفًا .

وَجِبَةُ الْمُوْظِ



يَتَنَاوَلُ الْمُوْظُ غَدَاءَهُ فِي الْأَوْقَاتِ الْبَارِدَةِ مِنَ النَّهَارِ فَقَطْ ، وَيَأْكُلُ حَوَالَى ٢٠٠٠٠ وَرَقَةً شَجَرٍ أَوْ ١٠٠٠ نَبَاتٍ مَائِيٍّ فِي الْيَوْمِ ، وَأُورَاقُ الشَّجَرِ هِيَ مُعْظَمُ غَدَائِهِ . أَمَّا الْحَشَائِشُ فَتَمِدُّهُ بِالطَّاقَةِ وَتُخْتَرَنُ كَشُحُومٍ لَشُهُورِ الشِّتَاءِ الْبَارِدَةِ . وَالنَّبَاتَاتُ الْمَائِيَّةُ تَمِدُّهُ بِالْأَمْلَاحِ الَّتِي تَتَحَوَّلُ إِلَى أَحْمَاضٍ أَمِينِيَّةٍ وَهِيَ ضَرُورِيَّةٌ لِنُمُو أَنْسِجَتِهِ الضَّمَامَةِ وَشَعْرِهِ وَقُرُونِهِ ..



لماذا تكون الطيور الاستوائية زاهية الألوان؟

في المناطق المعتدلة المناخ تُعتبر ألوان الطيور من عناصر التّموّيه لِحمايتها من الأعداء . أمّا في الغابات الكثيفة ذات الظلال الوارفة فإنّ الطيور حتّى الزاهية الألوان يصعب تمييزها وسط النباتات الوفيرة .

فطيور غابات المطر تعتمد على حجمها وسرعة طيرانها في الاختفاء من أعدائها . ومن مراسم تزاوجها أنّ الذكور الزاهية الألوان تجتذب معظم الإناث . فالأصباغ الصفراء والحمراء والسوداء في ريشها تكون الألوان الزاهية ، وتداخل شعيرات ريشها فيما يشبه الستائر المضلعة ينتج عنه المظهر الطيفي لألوانها . وقد طوّرت الطيور الاستوائية ملامحها لتستغل ظروف الأدغال مثل المناقير الضخمة للأكل ولتضخيم أصواتها ، والمناقير الطويلة الرفيعة للوصول إلى الرحيق ، والأجنحة القصيرة للتجول في المنطقة المحيطة ، والمخالب الكماشية للتسلق .

■ طيور غابة المطر

غصنور الجنة ولسون

غصنور الجنة زاجيانا

ملك عصافير الجنة

مُتْمُوتُ أَزْرَقِ النَّاجِ

تَنَاجِرٌ قَرْمِزِيٌّ

طَائِرٌ طَنَانٌ غَرِيضُ الْمَنَقَارِ

بَازِيئٌ قَرْمِزِيٌّ الصَّدْرِ

طَرَّغُونٌ مُطَوَّقٌ

يَقْمَرٌ كَبِيرٌ

تُوكَانٌ مَزْخَرَفٌ

مَكَاوُ قَرْمِزِيٌّ

تُوكَانٌ مَقْوَسُ الْمَنَقَارِ

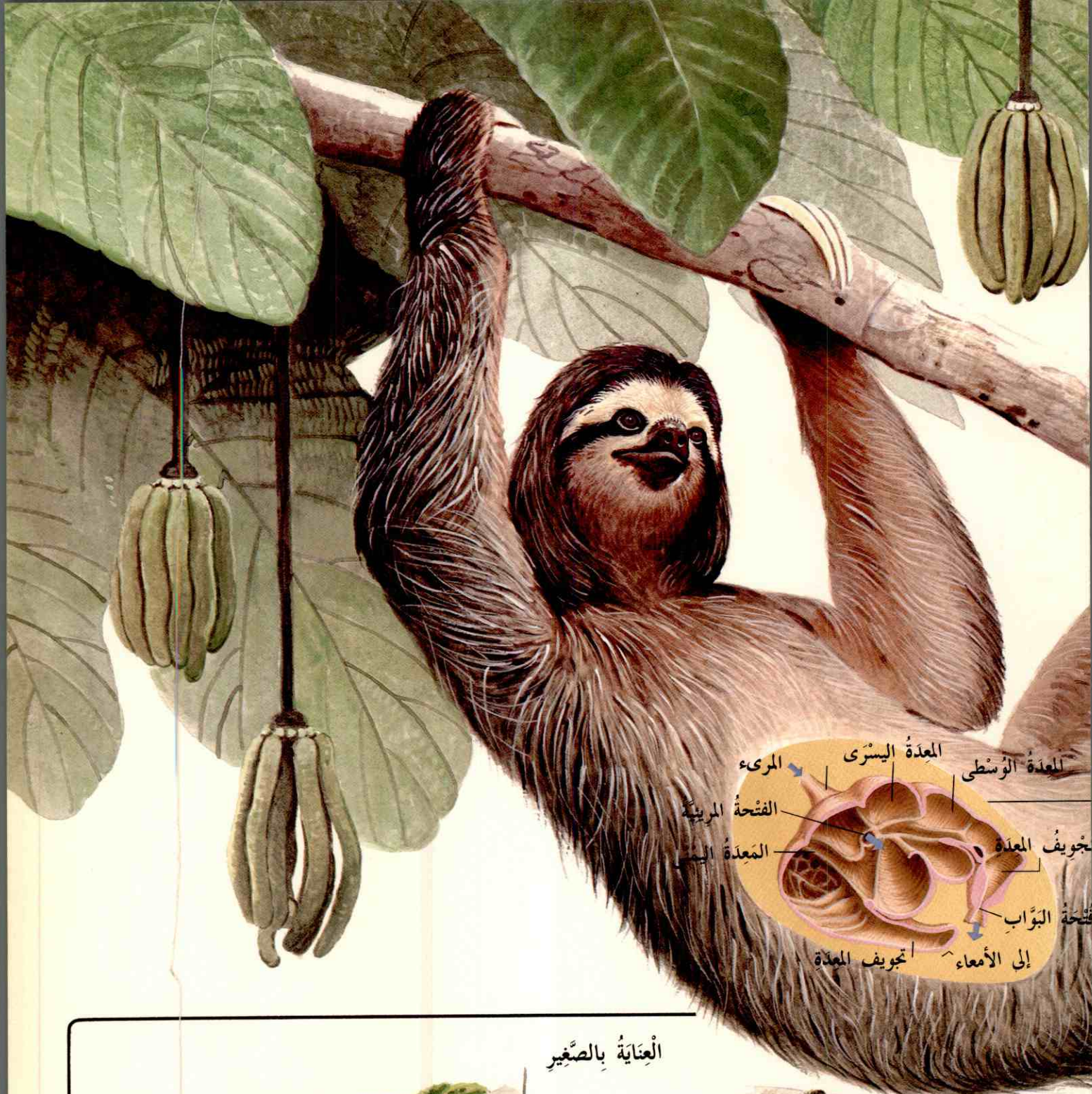
مَا هِيَ عَادَاتُ الْكَسْلَانِ ؟

هُوَ عَدِيمُ الذَّلِيلِ وَسُمِّيَ بِهَذَا الْإِسْمِ لِحُمُولِهِ وَبُطْءِ حَرَكَتِهِ ، وَفِي الْحَقِيقَةِ فَإِنَّ الْكَسْلَانَ ذَا الْأَصْبُعَيْنِ وَذَا الثَّلَاثَةِ أَصَابِعٍ مِنْ أَبْطَأِ الْحَيَوَانَاتِ فِي الْعَالَمِ . فَهِيَ تَقْضِي مُعْظَمَ حَيَاتِهَا نَائِمَةً قَابِضَةً عَلَى فُرُوعِ الْأَشْجَارِ بِأَصَابِعِهَا الْمُقْوَسَةِ الْخُطَافِيَّةِ . وَخِلَالَ سَاعَاتِ الْيَقَظَةِ الْقَلِيلَةِ فَإِنَّهَا تَتَسَلَّقُ الْأَغْصَانِ بِبُطْءٍ وَهِيَ مَقْلُوبَةُ الْوَضْعِ وَظَهْرُهَا إِلَى أَسْفَلٍ ، أَوْ تَتَعَلَّقُ فِي الْأَمَاكِينِ الَّتِي تَجِدُ فِيهَا الْأُورَاقَ بِسُهُولَةٍ لَتَمُضِغُهَا بِبُطْءٍ بِأَسْنَانِهَا الشَّبِيهِةِ بِأَسْنَانِ الْخِنْزِيرِ . وَلِهَذَا الْبُطْءِ فَإِنَّهَا تَسْتَهْلِكُ طَاقَةً قَلِيلَةً . وَشَعْرُهَا الْخَشِنُ الْبُيُّ اللَّوْنِ تَنْمُو عَلَيْهِ الطَّحَالِبُ أحيانًا فَتَتَجَانَسُ مَعَ الْوَسْطِ الْمَحِيطِ . وَنَادِرًا مَا يَهْبِطُ الْكَسْلَانُ إِلَى الْأَرْضِ فَإِنَّهُ سَيَكُونُ فَرِيسَةً لِأَعْدَائِهِ .

كَسْلَانُ ذُو ثَلَاثَةِ أَصَابِعٍ عَلَى شَجَرَةٍ بُوقِيَّةٍ .

مَعْدَةُ حَيَوَانِ الْكَسْلَانِ مُعَقَّدَةٌ وَتَحْتَوِي عَلَى عِدَّةِ تَجَاوِيفٍ مُتَمَيِّزَةٍ . عَلَى الْيَمِينِ تُوجَدُ ثَلَاثَةُ تَجَاوِيفٍ يَتِمُّ فِيهَا تَحْلُلُ الْأُورَاقِ بِوَاسِطَةِ الْإِفْرَازَاتِ . وَفِي الْجَانِبِ الْأَيْسَرِ يُوجَدُ تَجْوِيفَانِ لِهَضْمِ الْأَطْعِمَةِ الْمُخْتَلِفَةِ .

يَتَعَلَّمُ الْكَسْلَانُ مِنَ الْأُمِّ أَنْ يَتَغَذَّى عَلَى أَنْوَاعٍ مَعَيَّنَةٍ مِنَ الْأَشْجَارِ . وَهَذَا الْإِخْتِيَارُ الْفَرْدِيُّ لِلْغِذَاءِ يُمَكِّنُ مَجْمُوعَاتِ الْكَسْلَانِ الَّتِي تَعِيشُ فِي مَكَانٍ وَاحِدٍ مِنْ أَنْ تَتَغَذَّى دُونَ أَنْ يُضَايِقَ بَعْضُهَا الْبَعْضَ .



العناية بالصغير



وبعد شهر يبدأ الصغير في الغذاء على الأوراق . وفي
خلال ستة إلى تسعة شهور تترك الأم جزءاً من منطقتها
غذاً لها لصغيرها .



في الشهر الأول تلتصق صغار الكسلان بأمها لترعاها .
وتلد الأنثى صغيراً واحداً في الصيف .

أَيُّ الْأَشْجَارِ تَنْمُو فِي غَابَاتِ الْمَطَرِ؟

غَابَاتِ الْمَطَرِ الْإِسْتَوَائِيَّةُ الَّتِي تَوْجَدُ فِي الْمِنْطَقَةِ الْإِسْتَوَائِيَّةِ لِلْأَرْضِ هِيَ مِنْ أَكْثَرِ الْمَوَاطِنِ تَنْوَعًا فِي الْعَالَمِ .. فَهَذِهِ الْبَيْئَةُ الْحَارَّةُ الْمَطِيرَةُ تَحْوِي آلَافَ الْأَنْوَاعِ مِنَ النَّبَاتَاتِ الَّتِي لَمْ يَتَعَرَفِ الْعُلَمَاءُ عَلَى بَعْضِهَا إِلَى الْيَوْمِ . وَالنَّبَاتَاتُ الْإِسْتَوَائِيَّةُ الْمُفِيدَةُ لِلْإِنْسَانِ مِنْهَا أَحْشَابُ التِّيكَ وَالْمَاهُوجْنِي وَالْوَزْدِ وَالْأَبْنُوسَ ، وَأَشْجَارُ الْغِدَاءِ مِثْلُ أَشْجَارِ الْبُنِّ وَالْكَكَاوِ وَجُوزَةِ الطَّيِّبِ ، وَالْعَدِيدُ مِنَ النَّبَاتَاتِ الطَّبِيعِيَّةِ . وَمُعْظَمُ الْأَشْجَارِ الْإِسْتَوَائِيَّةِ دَائِمَةُ الْخُضْرَةِ ، وَالْعَدِيدُ مِنْهَا يُزْهِرُ عَلَى مَدَارِ الْعَامِ وَبَعْضُهَا يُزْهِرُ عِدَّةَ مَرَّاتٍ مُتَتَابِعَةٍ . وَبِالرَّغْمِ مِنْ ضَحَالَةِ جُذُورِهَا فَإِنَّ ارْتِفَاعَ بَعْضِ الْأَشْجَارِ يَصِلُ إِلَى ٢٠٠ قَدَمٍ وَأَعْلَاهَا إِلَى ١٣٠ قَدَمًا . وَعَلَى السَّاقِ يُوجَدُ الْقَلِيلُ مِنَ الْفُرُوعِ الَّتِي تَأْخُذُ طَرِيقَهَا إِلَى أَعْلَى لِلْوُصُولِ إِلَى ضَوْءِ الشَّمْسِ . وَقَدْ أَذَتْ الظُّرُوفُ غَيْرُ الطَّبِيعِيَّةِ فِي الْغَابَاتِ إِلَى تَطَوُّرَاتٍ عَدِيدَةٍ وَغَرِيَّةٍ فِي أَشْجَارِهَا .

١ بَعْضُ الْأَنْوَاعِ مِنْ أَشْجَارِ غَابَاتِ الْمَطَرِ لَهَا جُذُورٌ مُقَوَّسَةٌ فَوْقَ سَطْحِ الْأَرْضِ تُسَاعِدُ عَلَى انْتِصَابِ الْأَشْجَارِ الطَّوِيلَةِ كَأَوْتَادِ الْخِيَامِ .

٢ الْجُذُورُ الدَّعَامِيَّةُ الْغَرِيضَةُ لَا تَدْعُمُ الشَّجَرَةَ فَقَطْ وَلَكِنَّهَا تُسَاعِدُ أَيْضًا فِي امْتِنَاعِ الْمَاءِ وَالْأَكْسِجِينِ .

٣ الْعَدِيدُ مِنَ أَشْجَارِ غَابَاتِ الْمَطَرِ مِنَ النَّوْعِ الْقَنْبِطِيِّ الَّذِي يُخْرِجُ أَوْرَاقَهُ وَأَزْهَارَهُ وَثَمَارَهُ مِنَ السَّاقِ أَوْ الْفُرُوعِ مُبَاشَرَةً .

٤ الْأَشْجَارُ الْمُخْنُوقَةُ تَبْدَأُ حَيَاتَهَا كَنَبَاتَاتٍ هَوَائِيَّةٍ تَأْخُذُ غِدَاءَهَا مِنَ الْهَوَاءِ وَمِيَاهِ الْأَمْطَارِ خِلَالَ جُذُورِ هَوَائِيَّةٍ ، وَعِنْدَمَا تَصِلُ هَذِهِ الْجُذُورُ إِلَى الْأَرْضِ فَإِنَّهَا تُحْرَمُ مِنْ هَذِهِ الشَّجَرَةِ الْهَائِلَةِ وَسَرْعَانَ مَا تَقْتُلُهَا .

٥ الثَّمَارُ الْقَنْبِطِيَّةُ مِثْلُ ثَمَرَةِ الْخُبْزِ تَنْمُو مِنْ نَبَاتٍ لَقَحْنِهَا الطُّوْرُ أَوْ الْحَشْرَاتُ أَوْ الْخَفَافِيشُ الْمَسْتَوِطَةُ فِي الْمِنْطَقَةِ شِبْهِ الْمَظْلَمَةِ لِلْغَابَاتِ .

٦ النَّبَاتَاتُ الْمَتَسَلِّقَةُ ذَاتُ الْجُذُورِ الْأَرْضِيَّةِ تَتَسَلَّقُ قُرْبَ الْأَشْجَارِ إِلَى أَعْلَى لِلْوُصُولِ إِلَى ضَوْءِ الشَّمْسِ . وَنَبَاتُ اللَّيَانَا الصَّغِيرِ يَبْدُو كَشَجِيرَةٍ سَرْعَانَ مَا تَتَحَوَّلُ إِلَى نَبَاتٍ مُتَسَلِّقٍ .



مِمَّ تَتَرَكَّبُ غَابَاتُ الْمَطَرِ؟

أقدام

طَبَقَاتُ غَابَةِ الْمَطَرِ

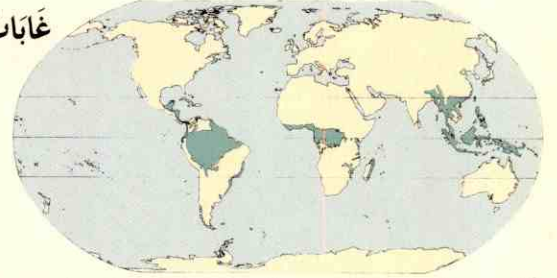
تَمْتَصُّ أَوْرَاقُ الظِّلَّةِ ٩٩٪ مِنْ ضَوْءِ
الشَّمْسِ فَتَحْفَظُ دَرَجَةَ الْحَرَارَةِ
وَالرُّطُوبَةَ ثَابِتَةً تَقْرِيْبًا طَوَالَ الْعَامِ فِي
الْأَجْزَاءِ السُّفْلِيَّةِ مِنَ الْغَابَةِ .

١٥٠

١٢٠

٩٠

غَابَاتُ الْمَطَرِ الْإِسْتَوَائِيَّةِ فِي الْعَالَمِ



٦٠

أَكْبَرُ تَجْمُعٍ بَاقٍ لِغَابَاتِ الْمَطَرِ الْإِسْتَوَائِيَّةِ يُوجَدُ فِي
أَمْرِيكَا الْوُسْطَى وَخَوْضِ الْأَمَازُونِ وَغَرْبِ أَفْرِيقْيَا
الْإِسْتَوَائِيَّةِ وَمَدَغَشْقَرِ وَأَجْزَاءٍ مِنْ جَنْوبِ شَرْقِ آسْيَا
وَعِيقِيَا الْجَدِيدَةِ . بَاقَةٌ مِنَ الظِّلَّةِ النَّاجِيَةِ الْخَضِرَاءِ :

٣٠



تَرَى (أَعْلَى) الظِّلَّةِ الْخَضِرَاءِ (الْقُبَّةِ) لِغَابَةِ مَطَرٍ اسْتَوَائِيَّةٍ
لَا يَقْطَعُهَا سِوَى مَجْرَى مُتَعَرِّجٍ لِمَيَاهِ الْأَمْطَارِ . وَيَبْرُزُ
فَوْقَهَا الْقَلِيلُ مِنَ الْأَشْجَارِ الطَّوِيلَةِ وَقَدْ تُوْجَدُ الْآلَافُ
مِنَ الْأَنْوَاعِ فِي بُقْعَةٍ وَاحِدَةٍ مِنَ الْغَابَاتِ الْإِسْتَوَائِيَّةِ .

تُوجَدُ أَطْوَلُ الْأَشْجَارِ فِي مِثْلِهَا عَالِيَةً فَوْقَ الظِّلَّةِ وَتَرْهُو
غَابَاتُ الْمَطَرِ الْأَسْيُوءَةِ بِأَشْجَارِهَا الْعِمْلَاقَةِ الَّتِي تَرْتَفِعُ أَكْثَرُ
مِنْ ٢٠٠ قَدَمٍ .

العليا

القبة

شبة المظلمة

أرض الغابة

لَمَّاذَا تُوَجَّدُ جُذُورُ هَوَائِيَّةٍ لِمُعْظَمِ نَبَاتَاتِ غَابَاتِ الْمَطَرِ؟

وَعِنْدَ مُسْتَوِيَاتٍ مُعَيَّنَةٍ تَتَذَبَذَبُ الرُّطُوبَةُ وَدَرَجَةُ الْحَرَارَةِ بِدَرَجَةٍ كَبِيرَةٍ يَوْمِيًّا . فَسَمَحَتْ بِنُموِّ النَّبَاتَاتِ الْعَالِقَةِ ذَاتِ الْجُذُورِ الْهَوَائِيَّةِ ، فَهِيَ لَا تَحْتَاجُ لِجُذُورٍ أَرْضِيَّةٍ . وَتَنْمُو عَلَى الْفُرُوعِ أَوْ تُثَبِّتُ نَفْسَهَا عَلَى جُذُوعِ الْأَشْجَارِ وَتَمْتَصُّ الْغِذَاءَ وَالْمَاءَ مِنَ الْهَوَاءِ . وَبَعْضُهَا لَهُ جُذُورٌ مُتَشَابِكَةٌ تَمْتَصُّ نَوَاتِجَ تَحْلُلِ الْأَوْزَاقِ لِتَمِدَّهَا بِالْغِذَاءِ ، وَبَعْضُهَا لَهُ انْتِفَاحَاتٌ هِيَ جُذُورٌ مُخْتَرَنَةٌ . وَحَوَالَى ٩٠٠٠ نَوْعٍ مِنَ الْأَوْزَكِيَّاتِ نَبَاتَاتٍ غَالِقَةٍ .

فِي الْمِنْطَقَةِ شَبِهُ الْمَظْلَمَةِ لِغَايَةِ مَطَرٍ يَكُونُ الضَّوُّ حَاقِقًا أَوْ شَبِهُ مُنْعَدِمٍ . وَتُوَجَّدُ الرُّطُوبَةُ بِشَكْلِ بُخَارٍ وَلَيْسَ مَاءً سَائِلًا رَغْمَ أَنَّهَا غَالِقَةٌ .

◀ تَلْقُحُ الْحَشَرَاتُ أَرَكَدَ
دِلْدَرُويُّومِ الزَّاهِيَّةِ .

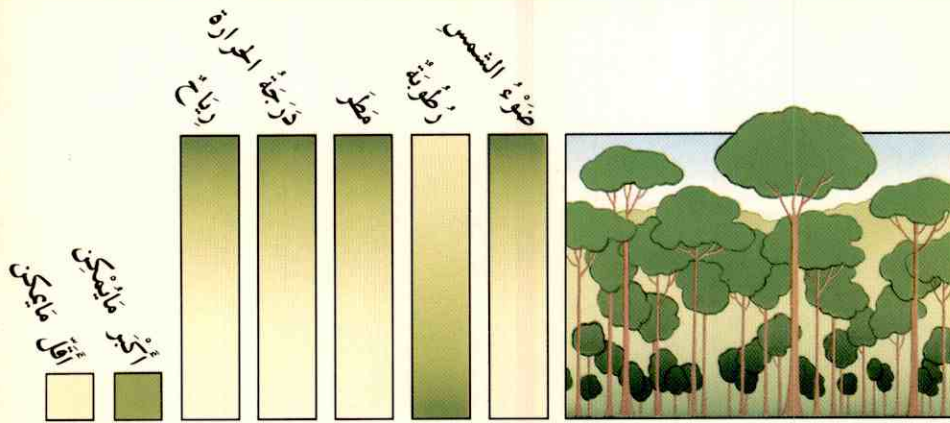
▶ أَبْصَالٌ كَاذِبَةٌ — لِبَاتٍ
آسِيَوِيٍّ تَحْزُنُ الْمَاءَ .

▶ تَنْمُو أَرَكَدَ فَائِدًا مِنْ آسِيَا
الْجَنُوبِيَّةِ فِي الْمَنَاطِقِ الْجَافَةِ .

▶ يَعِيشُ التَّمْلُ فِي تَأْلِفٍ
تَحْتَ الْأَوْزَاقِ الْكَثِيفَةِ
لِهَذَا النَّبَاتِ .

سَرَاخِسُ قَرْنِ الْآيِلِ تَحْمِلُ
نَقْصَ الْمَاءِ . وَقَدْ تَذُبُلُ وَلِكِنَّهَا
تَنْشِطُ بِتَرْطِيبِهَا .

سَاقٌ وَاحِدَةٌ مِنْ أُرْكِيْدِ الْفَرَّاشِ
الْأَسْيَوِيِّ قَدْ تَحْمِلُ ١٠٠ زَهْرَةً .



مَنَاحٌ مَحْدُودٌ:

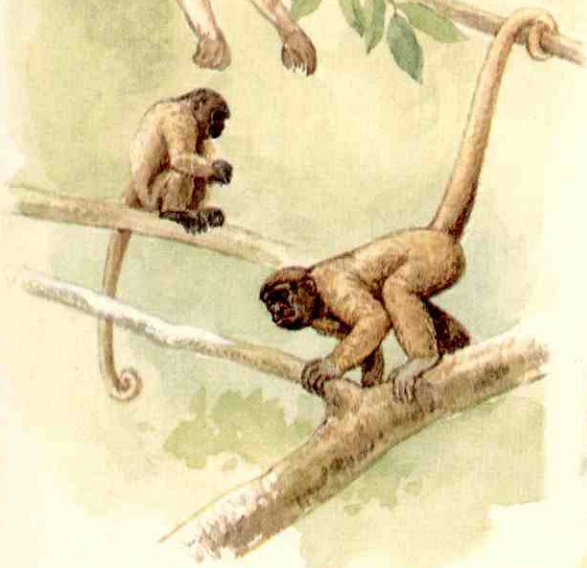
تَعْمَلُ الظِّلَّةُ النَّاجِيَّةُ كِمِظْلَةٍ تَحْجِزُ
ضَوْءَ الشَّمْسِ وَالْمَطَرَ . وَتَحْتَهَا
يَحْدُثُ اتِّزَانٌ مُعَقَّدٌ بَيْنَ الرُّطُوبَةِ
وَالْعَازَاتِ . وَمِسَاحَةُ أَوْرَاقِ الظِّلَّةِ
يَبْلُغُ ١٠ أَمْثَالِ أَرْضِ الْعَايَةِ ،
وَالرُّطُوبَةُ النَّاتِجَةُ عَنْ تَنْحِ الْأَوْرَاقِ
تُعْطِي أَرْضَ الْعَايَةِ . كَمَا أَنَّهَا
تُخْرِجُ الْأَكْسِجِينَ أَثْنَاءَ عَمَلِيَّةِ
التَّمْيِيلِ الضَّوئِيِّ .

الْأَشْجَارُ الْعَالِيَةُ وَالظِّلَّةُ تَحْجِزُ أَكْثَرَ مِنْ ٩٠٪ مِنْ ضَوْءِ الشَّمْسِ ، بِحَيْثُ يَصِلُ إِلَى أَرْضِ
الْعَايَةِ أَقَلُّ مِنْ ١٪ . أَمَّا الرُّطُوبَةُ فَتَحْجِزُهَا الْأَوْرَاقُ ، وَتَزِيدُ إِلَى حَوَالِي ١٠٠٪ لَيْلًا قُرْبَ
الْأَرْضِ ، وَتَقِلُّ إِلَى ٥٠٪ نَهَارًا . وَالْأَوْرَاقُ تَحْجِزُ الْأَمْطَارَ فَلَا يَصِلُ إِلَّا الْقَلِيلُ إِلَى أَرْضِ
الْعَايَةِ . وَتَزِيدُ حَرَارَةَ الشَّمْسِ عَنْ الظِّلَّةِ فَتَبْقَى الطَّبَقَاتُ السُّفْلَى بَارِدَةً . أَمَّا الرِّيَّاحُ فَتَهْبُ
عَلَى الْأَشْجَارِ الْعَالِيَةِ وَلَا أَثَرَ لَهَا تَقْرِيْبًا عِنْدَ أَرْضِ الْعَايَةِ .

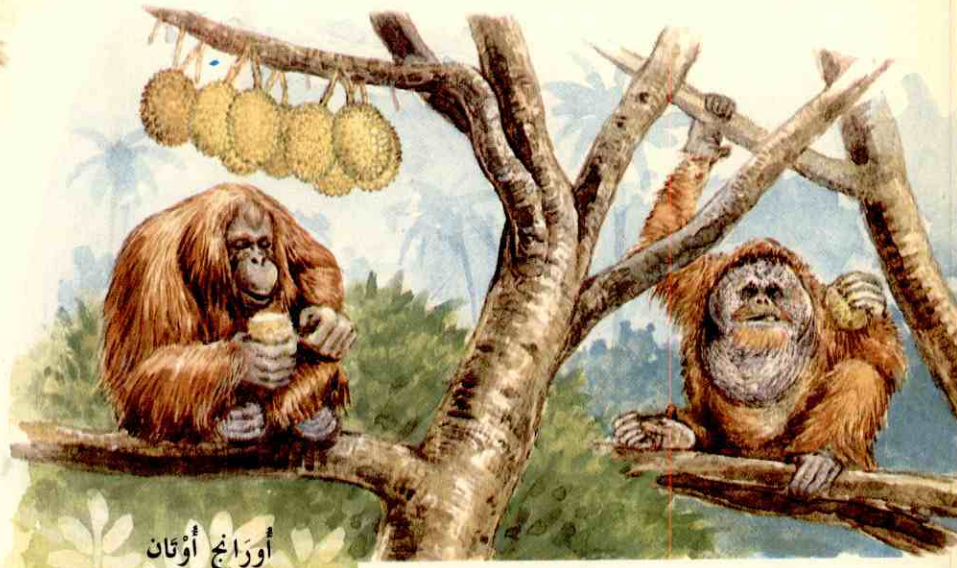
لِمَاذَا تَعِيشُ بَعْضُ الْقِرَدَةِ فِي الْأَشْجَارِ؟



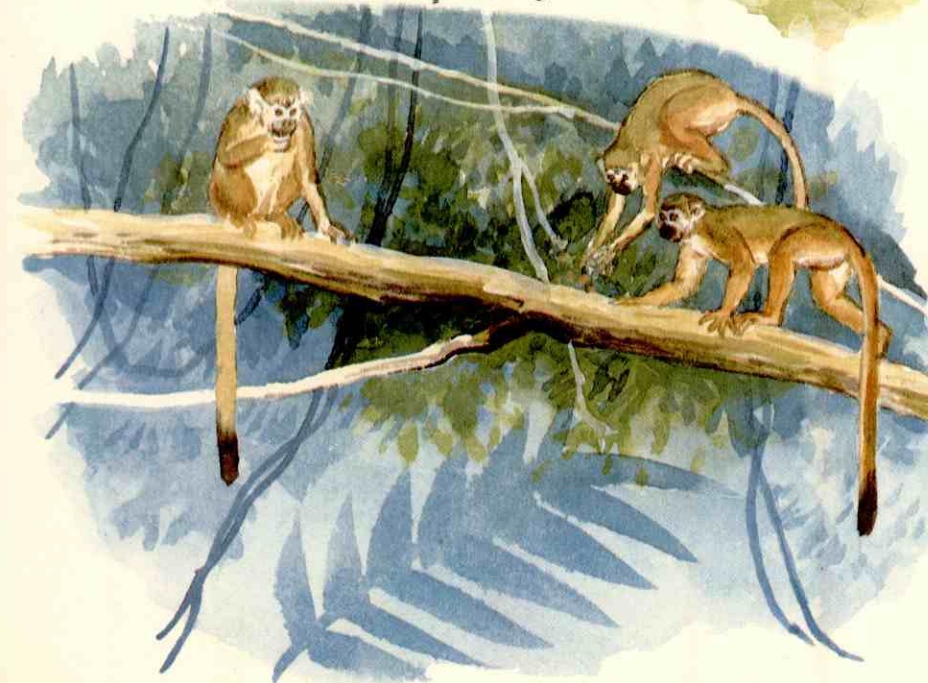
قِرْدٌ ذَوَاتُ صُوفٍ



قِرْدٌ سِنْجَابٍ

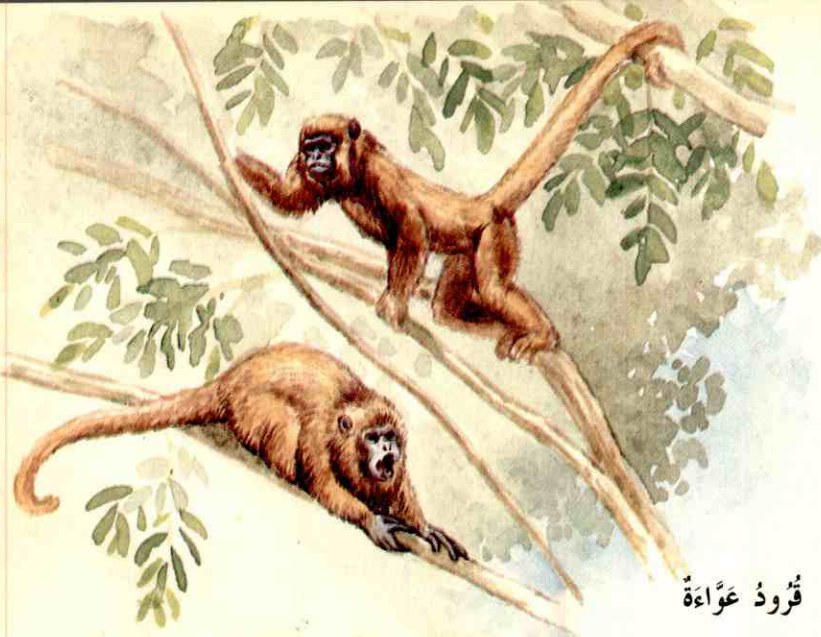


أُورَانْجُ أُوتَانٍ



الْقِرْدُ قَاطِنَةُ الْأَشْجَارِ فِي غَابَاتِ الْمَطَرِ
الْأَسْتَوَائِيَّةِ تَقْضِي مُعْظَمَ وَقْتِهَا فِي قِمَمِ
الْأَشْجَارِ بَاحِثَةً عَنِ الْغَدَاءِ أَوْ نَائِمَةً أَوْ مُتَجَوِّلَةً
أَوْ لَتَلَدَ . فَفِي الظِّلَّةِ الْكَثِيفَةِ تَتَأَرَّجُ الْقِرَدَةُ
بَيْنَ فُرُوعِ الْأَشْجَارِ مُتَعَدِّيةً عَلَى الْحَشَرَاتِ
وَالْأُورَاقِ الْخَضِرَاءِ الطَّارِجَةِ وَالْبَرَاعِمِ اللَّيْنَةِ
وَالثَّمَارِ . فَعَلَى أَرْضِ الْعَابَةِ قَدْ تُصْبِحُ فَرِيسَةً
لِلنَّمِرِ الْمُرْقُطِ وَالْحَيَوَانَاتِ الْمَفْتَرِسَةِ ، أَمَّا عَلَى
قِمَمِ الْأَشْجَارِ فَأَعْدَاؤُهَا الطُّيُورُ الْجَارِحَةُ
كَالتُّسُورِ .

صُورُ هَذِهِ الْقِرْدِ عَلَى هَذِهِ الصَّفْحَةِ لَيْسَتْ
بِمَقَاسٍ وَاحِدٍ وَتُمَثِّلُ قِرْدَ الْعَالَمِ الْقَدِيمِ فِي
آسِيَا وَأَفْرِيقِيَا ، وَالْعَالَمِ الْجَدِيدِ فِي أَمْرِيكَا
الْوُسْطَى وَالشَّمَالِيَّةِ



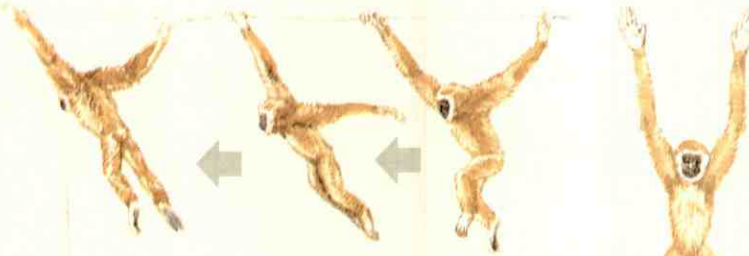
قُرودُ عَوَّاءَة



كُولُوبَسْ أَيْضُ وَأَسْوَدُ

أَجْسَامُ ثَلَاثِمُ الْأَشْجَارِ :

جِيُون



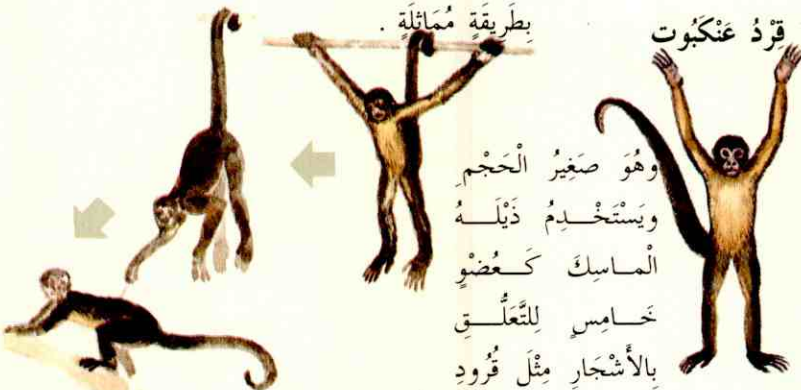
بِأَذْرُعِهَا الطَّوِيلَةِ وَأَصَابِعِهَا المْتَرَسَةِ يَتَأَرَّجِحُ الْجِيُونُ.
بَيْنَ الْفُرُوعِ بِسُرْعَةٍ هَائِلَةٍ . وَمِنْ قِرْدَةِ الْعَالَمِ الْقَدِيمِ
الْأَكْبَرِ حَجْمًا الْأَوْرَانِجِ أَوْثَانُ ، وَيَتَنَقَّلُ فِي الْعَالِيَةِ
بِتَبْدِيلِ يَدَيْهِ .

قِرْدُ سَنْجَابِ



هُوَ أَحَدُ قِرْدَةِ الْعَالَمِ الْجَدِيدِ وَفِي حَجْمِ السَّنْجَابِ
وَلَهُ أَرْجُلٌ طَوِيلَةٌ وَذَيْلٌ كَالسَّوْطِ يُسَاعِدُهُ عَلَى التَّوَازَنِ
مِثْلُ الْقِرْدِ الْأَسَدِ الْأَكْبَرِ حَجْمًا ، أَمَّا قِرْدُ الْكُولُوبَسِ
مِنَ الْعَالَمِ الْقَدِيمِ فَتَقْدِفُ نَفْسَهَا بَيْنَ الْأَغْصَانِ
بِطَرِيقَةٍ مُمَائِلَةٍ .

قِرْدُ عَنَكَبُوتِ



وَهُوَ صَغِيرُ الْحَجْمِ
وَيَسْتَحْدِمُ ذَيْلَهُ
الْمَامِكُ كَغَضَبِ
خَامِسٍ لِلتَّعْلُقِ
بِالْأَشْجَارِ مِثْلُ قُرُودِ

الْعَالَمِ الْجَدِيدِ الْأُخْرَى كَالْقِرْدَةِ

ذَاتِ الصُّوفِ وَالْقِرْدَةِ الْعَوَّاءَةِ الْأَكْبَرِ مِنْهُ حَجْمًا .



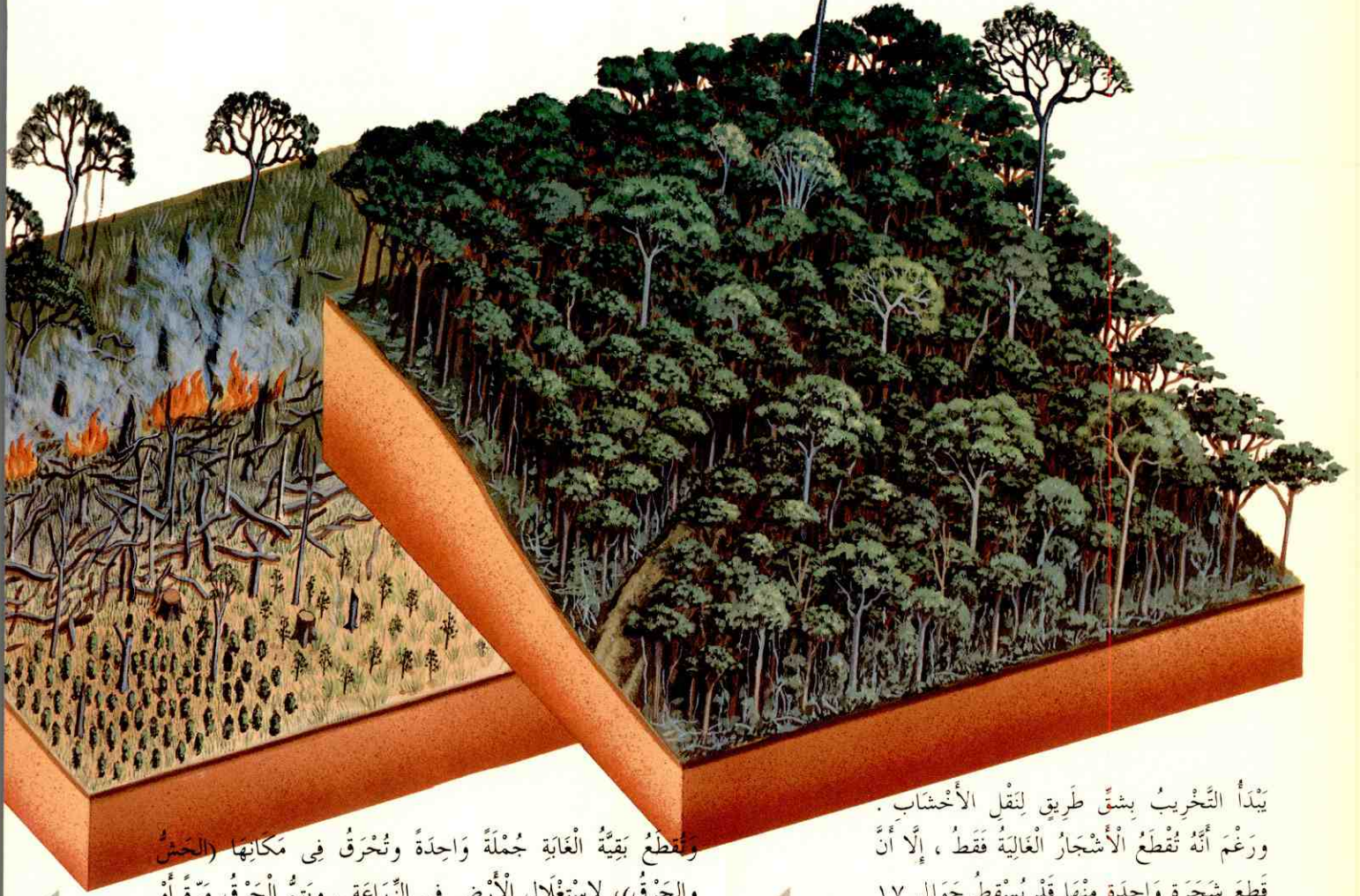
قُرُودُ عَنَكَبُوتِ



قُرُودُ أَسْوَدَ

لِمَاذَا تَقِلُّ غَابَاتُ الْمَطَرِ؟

تَخْرِيبُ غَابَةِ مَطَرٍ



وَيَقْطَعُ بَقِيَّةَ الْغَابَةِ جُمْلَةً وَاحِدَةً وَتُحْرَقُ فِي مَكَانِهَا (الْحَشَى وَالْحَرْقُ)، لِاسْتِغْلَالِ الْأَرْضِ فِي الزَّرَاعَةِ. وَيَتِمُّ الْحَرْقُ مَرَّةً أَوْ مَرَّتَيْنِ فَتَنْتَهِي مُعْظَمُ أَنْقَاضِ الْأَشْجَارِ، ثُمَّ يَغْرِقُ الْفَلَّاحُونَ التُّرْبَةَ الرَّفِيعَةَ وَيُذَرُّونَ الْمَحَاصِيلَ مِثْلَ مَحْصُولِ الْمَنِيهَوْتِ وَقَصَبِ السُّكَّرِ وَالذَّرَّةِ.

يَبْدَأُ التَّخْرِيبُ بِشَقِّ طَرِيقٍ لِتَقْلِ الْأَخْشَابِ. وَرَغْمَ أَنَّهُ تُقْطَعُ الْأَشْجَارُ الْعَالِيَةُ فَقَطْ، إِلَّا أَنَّ قَطْعَ شَجَرَةٍ وَاحِدَةٍ مِنْهَا قَدْ يُسْقِطُ حَوْلَ ١٧ شَجَرَةً أُخْرَى مُجَاوِرَةً، وَيُفْسِدُ شَبَكَةَ النِّظَامِ النَّبَاتِيِّ وَالْحَيَوَانِيِّ. وَبِانْتِهَاءِ الْقَطْعِ يَبْدَأُ الْفَلَّاحُونَ عَمَلَهُمْ.

التَّخْرِيبُ بِقَطْعِ الْأَخْشَابِ :

أَشْجَارٌ قَلِيلَةٌ فِي غَابَاتِ الْمَطَرِ يَصْلُحُ حَشَبُهَا لِلِاسْتِخْدَامِ. وَلَكِنْ قَطْعُ الْأَخْشَابِ يُؤَدِّي حَتْمًا إِلَى تَخْرِيبِ مِسَاحَةٍ كَبِيرَةٍ مِنَ الْغَابَةِ. فَفِي أُنْدُونِيسِيَا مَثَلًا يُؤَدِّي قَطْعُ الْأَخْشَابِ إِلَى فَقْدِ ٣٠٪ مِنَ الْمِسَاحَةِ: ثُلُثُهَا لِلطَّرِيقِ وَالْمَبَانِي، وَثُلُثُهَا مَكَانَ الْأَشْجَارِ الْمُقْطُوعَةِ، وَالبَاقِي يُفْقَدُ فِي الطَّرِيقِ الْجَانِبِيَّةِ الَّتِي تُصْنَعُهَا جَرَّارَاتُ نَقْلِ الْأَخْشَابِ. وَهَذِهِ الْأَضْرَارُ قَدْ تَسْتَعْرِقُ ٥٠ سَنَةً حَتَّى تَزُولَ آثَارُهَا.

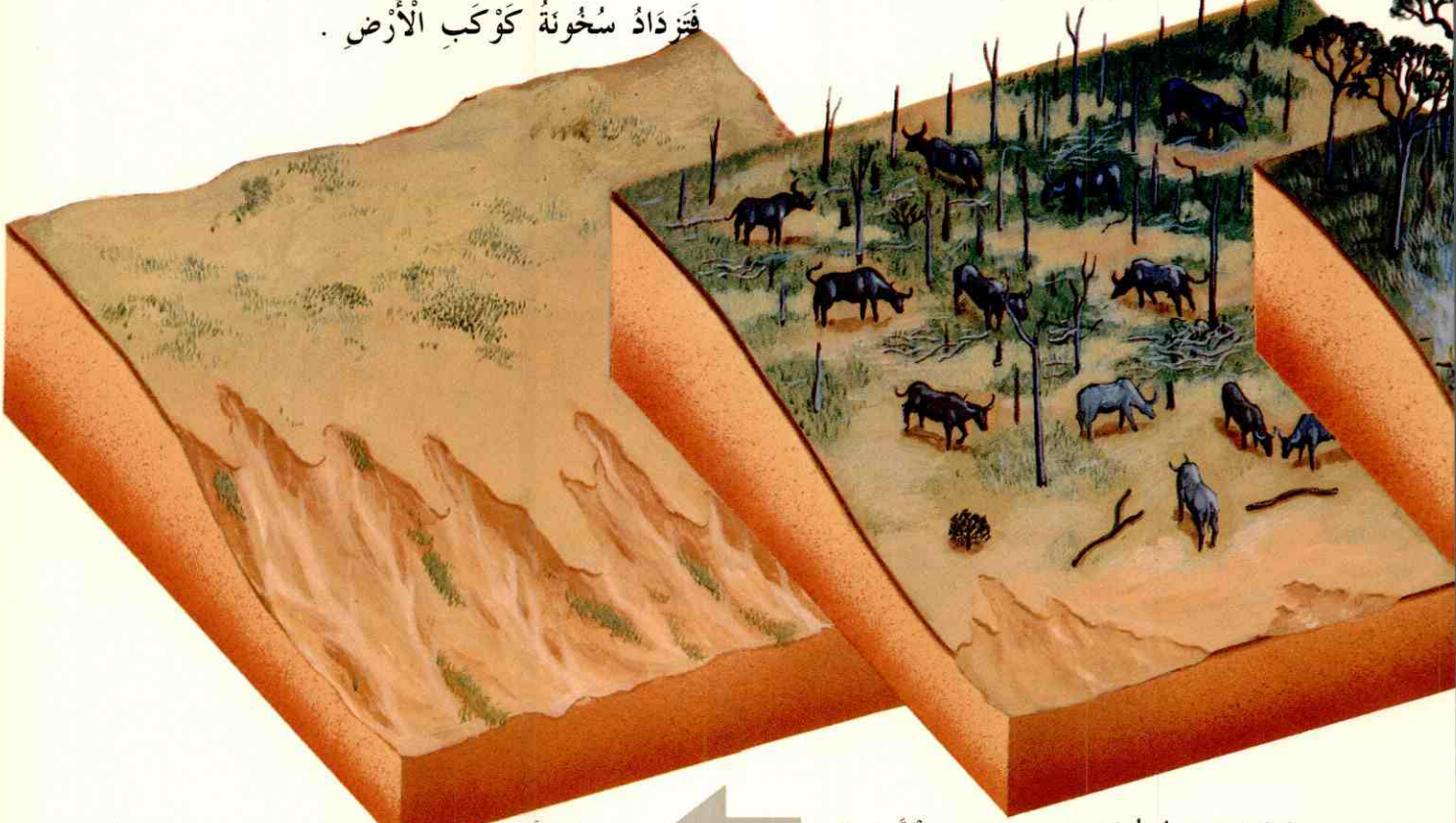


جَانِبُ الْجَبَلِ (أَعْلَى) فِي حَدَائِقِ ثَائِلِجٍ سَالِينِجٍ لُوجٍ فِي تَائِيلَانْدِ كَانَ مِنَ الْغَابَاتِ وَلَكِنَّ عَمَلِيَّةَ الْحَشِّ وَالْحَرْقِ لِلزَّرَاعَةِ حَوَّلَتْهُ إِلَى أَرْضٍ عَارِيَةٍ فِي عَشْرِ سَنَوَاتٍ.



فَالْإِنْفِجَارُ السُّكَّانِي فِي الْعَالَمِ الثَّلَاثِ قَدْ دَفَعَ الْفَلَاحِينَ إِلَى الْغَابَاتِ لِقَطْعِ أَشْجَارِهَا وَزِرَاعَةِ أَرْضِهَا وَتَرْبَةِ الْمَاشِيَةِ . وَمِنَ الْمُؤَسِّفِ أَنَّ التُّرْبَةَ ذَاتَ هَذَا النِّظَامِ الْحَيَوِيِّ الْبَيْئِيِّ الْمُتَنَوِّعِ تَفْقَدُ خُصُوبَتَهَا بِإِزَالَةِ نَبَاتَاتِهَا الطَّبِيعِيَّةِ ، وَلَا تَصْلُحُ لِأَيِّ إِنتَاجٍ نَبَاتِيٍّ بَعْدَ سَنَوَاتٍ قَلِيلَةٍ . ثُمَّ تَزِيلُ الرِّيَّاحُ وَالْفَيْضَانَاتُ التُّرْبَةَ وَتُحَوِّلُهَا إِلَى صَحْرَاءَ . وَتَقُلُّ الْأَمْطَارُ الْمَحَلِّيَّةُ وَتَرْتَفِعُ دَرَجَاتُ الْحَرَارَةِ فَتَزْدَادُ سُخُونُهُ كَوَكَبِ الْأَرْضِ .

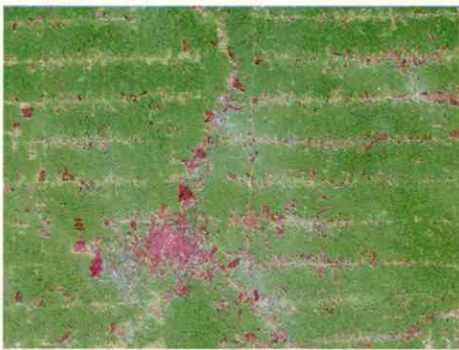
كَانَتْ الْغَابَاتُ تُعْطَى أَكْثَرَ مِنْ رُبْعِ مِسَاحَةِ الْيَابَسِ فِي الْعَالَمِ ، وَالْيَوْمَ تُعْطَى خُمُسَهَا فَقَطْ . فَفِي أَمْرِيكَا الْوُسْطَى وَأَمْرِيكَا الْجَنُوبِيَّةِ وَأَفْرِيقْيَا وَآسِيَا ثُمَّ تَحْرِيبُ بِلَايِنِ الْأَفْدَنَةِ مِنْ غَابَاتِ الْمَطَرِ خِلَالَ الـ ٢٠ عَامًا الْمَاضِيَةِ بِالْقَطْعِ وَالْحَرْقِ لِلزَّرَاعَةِ وَرَعَى الْمَاشِيَةِ وَاسْتِغْلَالِ الْأُخْشَابِ وَالتَّعْدِينَ . وَلِهَذَا أَسْبَابٌ عَدِيدَةٌ مِنْهَا إِنْشَاءُ سُدُودٍ وَشَقُّ الطَّرِيقِ وَمَشَارِيعُ التَّعْمِيرِ فِي غَابَاتِ الْمَطَرِ .



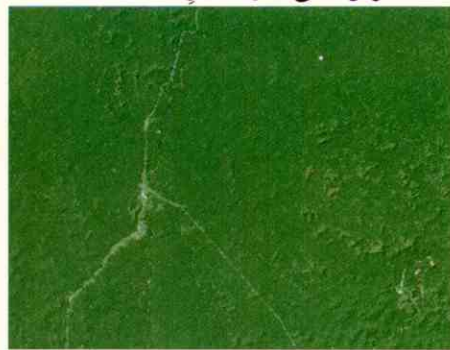
تَزِيلُ الْأَمْطَارُ طَبَقَةَ التُّرْبَةِ السُّطْحِيَّةِ غَيْرَ الْمُحْمِيَّةِ مُوَدِّيَةً إِلَى انْهِيَارَاتٍ طِينِيَّةٍ وَفَيَاضَاتٍ . وَتُصْبِحُ الْأَرْضُ جَدْبَاءَ قَاحِلَةً .

وَبَعْدَ سَنَوَاتٍ قَلِيلَةٍ تُصْبِحُ التُّرْبَةُ غَيْرَ مُنْتِجَةٍ وَيَهْجُرُهَا الْفَلَاحُونَ . وَعِنْدَئِذٍ تُسْتَعْلَى الْأَرْضُ فَقَطْ لِلرَّعَى . وَسَرْعَانِ مَا تُسْتَهْلَكُ وَتُصْبِحُ قَاحِلَةً وَتَنْحَرُّهَا الْأَمْطَارُ .

طَرِيقٌ عَلَى طُولِ نَهْرِ الْأَمَازُونِ :



الصُّورَةُ فِي عَامِ ١٩٨٦ . وَهَذِهِ الْبَقْعُ الْحَمْرَاءُ مِنَ الطَّرِيقِ السَّرِيعِ تُبَيِّنُ مَوَاقِعَ الْقَطْعِ فِي الْغَابَاتِ . وَقَدْ انْقَرَضَ عَدَدٌ لَا يُحْصَى مِنَ الْحَيَوَانَاتِ وَالنَّبَاتَاتِ .



صُورَةٌ مِنَ الْقَمَرِ الصَّنَاعِيِّ عَامِ ١٩٧٣ لِحَوْضِ الْأَمَازُونِ عِنْدَ إِثْنَاءِ الطَّرِيقِ السَّرِيعِ . وَكَانَتْ قَبَائِلُ صَغِيرَةٍ مِنَ الْهُنُودِ تَعِيشُ فِيهَا بِسَلَامٍ مَعَ الْغَابَاتِ ، فَزَرَعَتْهُمْ أَضْرَارُهَا ضَمِيلَةً عَلَى الْمَدَى الطَّوِيلِ .

بَدَأَتْ الْبِرَازِيلُ طَرِيقًا عَبْرَ الْأَمَازُونِ بِطُولِ ١٩٨٠ مِيلًا فِي عَامِ ١٩٧٠ ، وَأَتَّاحَ اسْتِغْلَالَ مُعْظَمِ غَابَاتِ الْمَطَرِ . وَقَدْ أَجْبَرَتِ الْحُكُومَةُ مِثَالَ الْآلَافِ مِنَ الْفَلَاحِينَ وَالْهُنُودِ عَلَى الْإِقَامَةِ فِي هَذِهِ الْمَنَاطِقِ الْجَدِيدَةِ حَيْثُ جَاهَدُوا بِالْخَشِّ وَالْحَرْقِ لِلْحُصُولِ عَلَى أَرْضٍ صَغِيرَةٍ لِزِرَاعَتِهَا . وَاشْتَرَى الْمَسْتَشِيرُونَ الْأَمْرِيكِيُّونَ وَالْيَابَانِيُّونَ مَنَاطِقَ وَاسِعَةً لِلرَّعَى . وَالْيَوْمَ فَإِنَّ مُعْظَمَ سُكَّانِ الْمَنَاطِقِ الْأَرْبَعَمَائَةِ قَدْ أَفْلَسُوا وَانْتَهَتْ إِلَى الْأَبَدِ غَابَةُ الْمَطَرِ الْغَنِيَّةِ الْبَيْئَةِ .

لِمَاذَا تَنْقَرِضُ غَابَاتُ الْمَنَاطِقِ الْمُعْتَدِلَةِ؟

■ بَقْعَةٌ أَصَابَتْهَا الْأَحْمَاضُ

لَا حَظَّ الْعُلَمَاءُ فِي السَّبْعِينِيَّاتِ أَنَّ الْغَابَاتِ تَمُوتُ فِي أُوْرُوْبَا وَأَمْرِيكَا الشَّمَالِيَّةِ ، وَخَاصَّةً ذَاتِ الْأَشْجَارِ الْمُخْرُوطِيَّةِ الْعَالِيَةِ كَالْيَسِيَّةِ وَالتَّنُوبِ . وَقَدْ أَثْبَتَ تَحْلِيلُ الْهَوَاءِ أَنَّ التَّلَوُّثَ مِنْ مَحَطَّاتِ تَوْلِيدِ الطَّاقَةِ وَالسِّيَّارَاتِ ، حَيْثُ تَخْرُجُ مِنْهَا غَازَاتُ ثَانِي أُكْسِيدِ الْكَبْرَيْتِ وَأُكْسِيدِ النِّيْتْرُوجِينَ إِلَى الْجَوِّ فَتَسْقُطُ مَعَ جُزْئِيَّاتٍ أُخْرَى ثُمَّ تَسْقُطُ إِلَى الْأَرْضِ فِي أَمْطَارٍ حَمَضِيَّةٍ ١٠ أَمْثَالِ الْحَمَضِيَّةِ الْعَادِيَّةِ ، وَتَبْلُغُ أحيانًا قُوَّةَ الْحَلِّ . وَالْمَطَرُ الْحَمَضِيُّ يُزِيلُ الْمَوَادَّ الْغِذَائِيَّةَ الْهَامَّةَ مِنَ التُّرْبَةِ ، فَتَقُومُ عَنَاصِرُ أُخْرَى كَالْأَلُومِيْنِيُومِ وَالْمَنْجَنِيزِ بِإِضْعَافِ الْجُدُورِ ، فَتَهَاجِمُ الْحَشَرَائِ وَالْأَمْرَاضُ الْأَشْجَارَ الضَّعِيفَةَ وَتُسْقِطُ أَوْرَاقَهَا .

وَفِي أُوْرُوْبَا انْدَثَرَتْ غَابَاتُ بَآكْمَلِهَا وَأَصْبَحَتْ الْأَمْطَارُ الْحَمَضِيَّةُ مُشْكِلَةً بِيئَةً .

انْدَثَارُ الْغَابَةِ السَّوْدَاءِ :

تَرَى (يسار) أَنَّ أَشْجَارَ التَّنُوبِ وَالصَّنُوبَرِ فِي جَنُوبِ أَلْمَانِيَا عَامَ ١٩٧٠ قَدْ بَدَتْ عَلَيْهَا عَلَامَاتُ الضَّعْفِ . وَبَعْدَ عَشْرِ سَنَوَاتٍ (أقصى يسار) كَانَتْ الْأَرْضُ شِبْهَ قَاحِلَةٍ . وَفِي عَامِ ١٩٨٥ ثَاثَرَتْ حَوَالِي ٥٥٪ مِنْ مَخْرُوطِيَّاتِ الْغَابَةِ السَّوْدَاءِ بِالْأَمْطَارِ الْحَمَضِيَّةِ ، وَالْآنَ لَا تَنْمُو فِيهَا الْأَشْجَارُ النَّفِضِيَّةُ مِثْلَ الزَّانِ . وَقَدْ وَصَفَهَا أَحَدُ الْعُلَمَاءِ الْأَلْمَانِ بِأَنَّهَا كَارِثَةٌ بِيئِيَّةٌ لَمْ تُعْرِفْ أَبْعَادُهَا الرَّهِيْبَةَ فِي حِينِهَا .



الغابة السوداء — عام ١٩٧٠



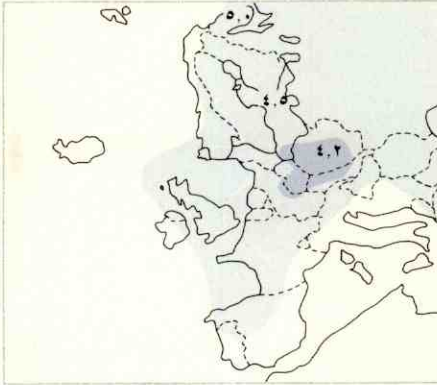
نفس المنطقة — عام ١٩٨٠

خَطَرُ يَرْحَفُ فَوْقَ أُوْرُوْبَا :

تَنْشُرُ مَدَاخِنُ المَصَانِعِ الحَدِيْدَةِ العَالِيَةِ الأُمْطَارَ الحَمِضِيَّةَ فِي مِسَاحَاتٍ كَبِيْرَةٍ وَبَعِيْدَةٍ .
وَالشَّكْلُ السُّفْلِيُّ يُبَيِّنُ انْتِشَارَ الأُمْطَارِ الحَمِضِيَّةِ فِي عَامِي ١٩٥٦ ، ١٩٥٨ مُبَيِّنًا الرُّقْمَ الهَيْدْرُوجِنِي (PH) فِي كُلِّ مَنْطَقَةٍ (تَزْدَادُ الحَمِضِيَّةُ ١٠ مَرَّاتٍ بِنَقْصِ وَحْدَةٍ فِي PH)



الأُمْطَارُ الحَمِضِيَّةُ فِي أُوْرُوْبَا سَنَةِ ١٩٥٦



فِي عَامِ ١٩٨٥ كَانَتِ الأُمْطَارُ المَدْمَرَةُ أَكْثَرَ حَامِضِيَّةً وَأَوْسَعَ انْتِشَارًا فِي أُوْرُوْبَا الشَّمَالِيَّةِ .



إِقْيَافُ التَّخْرِيْبِ

حَاوَلَ العُلَمَاءُ الأَلْمَانُ إِقْيَافَ الآثَارِ السَّيِّئَةِ لِلأُمْطَارِ الحَمِضِيَّةِ بِرَشِّ الأَرْضِ بِمَسْخُوقِ الجِيرِ الحَيِّ .
وَفِي هَذِهِ التَّجْرِبَةِ (يسار) - تَعَادَلِ الجِيرُ الحَيُّ القَاعِدِيُّ مَعَ حِمِضِيَّةِ التُّرْبَةِ فَتَمَّتِ الحَشَائِشُ والشُّجَيْرَاتُ . وَهَذِهِ الإِسْتِرَاطِيْجِيَّةُ قَدْ تَنْجَحُ فِي إِعَادَةِ إِحْيَاءِ العَابَاتِ بِشَرَطِ أَنْ نَحْمِيَهَا مِنَ الأُمْطَارِ الحَمِضِيَّةِ مِنَ الآنَ فَصَاعِدًا .



ثُبُرَتْ ثَلَاثَةُ أَطْنَانٍ مِنَ الجِيرِ عَلَى أَرْضِ الغَايَةِ فَأَحْيَتِ التُّرْبَةَ .

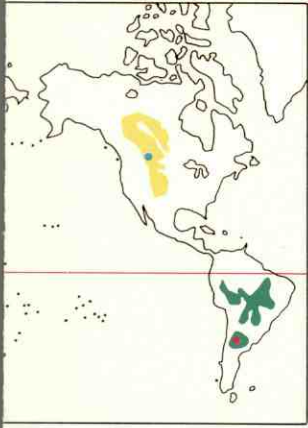
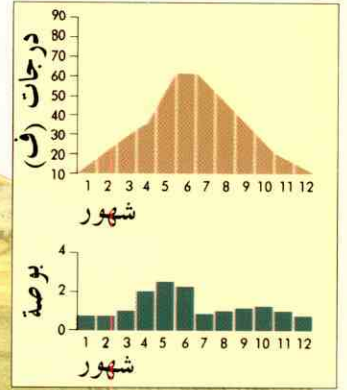


فِي غَايَةِ زَافٍ قَتَلَتِ الأُمْطَارُ الحَمِضِيَّةُ الحَشَائِشَ الأَسَاسِيَّةَ لِنُموِّ الأشْجَارِ .

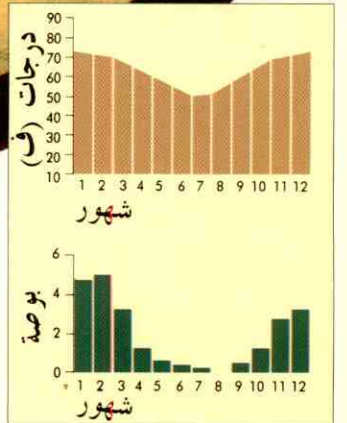
مَا هِيَ مَرَاعِي الْحَشَائِشِ أَوْ الْأَغْشَابِ؟

السَّافَاتُ الْأَفْرِيقِيَّةُ وَالْأَسْتِيسُ وَبِرَارِي أَمْرِيكََا وَبَامْبَاسُ
أَمْرِيكََا الْجَنُوبِيَّةُ هِيَ أَنْوَاعٌ مِنْ مَرَاعِي الْحَشَائِشِ
أَوْ الْأَغْشَابِ . وَهَذِهِ الْمَسَاحَاتُ الشَّاسِعَةُ مِنَ الْحَشَائِشِ
الْحَالِيَةِ تَقْرِيْبًا مِنَ الْأَشْجَارِ تَتَوَاجَدُ عِنْدَمَا تَتَسَّعُ فُرُوقُ
دَرَجَاتِ الْحَرَارَةِ بَيْنَ الشِّتَاءِ وَالصَّيْفِ وَتَقِلُّ الْأَمْطَارُ
السَّنَوِيَّةُ عَنْ مُعَدَّلِ نُمُو الْعَابَاتِ وَتَكْفِي لِمَنْعِ التَّصَحُّرِ .
وَهِيَ حَشَائِشُ مُسْتَدِيمَةٌ يَتِمُّ تَلْقِيْحُهَا هَوَائِيًّا وَتَعُودُ عَامًّا بَعْدَ

فِي الْوِلَايَاتِ الْمُتَّحِدَةِ
تَشْتَهَرُ الْبِرَارِي بِالْحَرَارَةِ
وَالْبُرُودَةِ الْمُنْتَطَرَفَيْنِ .



فِي الْبِرَارِي غَرْبِ
الْوِلَايَاتِ الْمُتَّحِدَةِ تَسُودُ
الْحَشَائِشُ الْقَصِيرَةُ



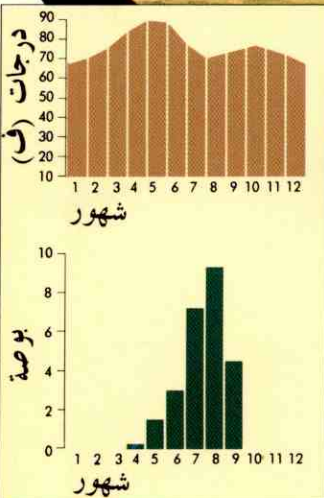
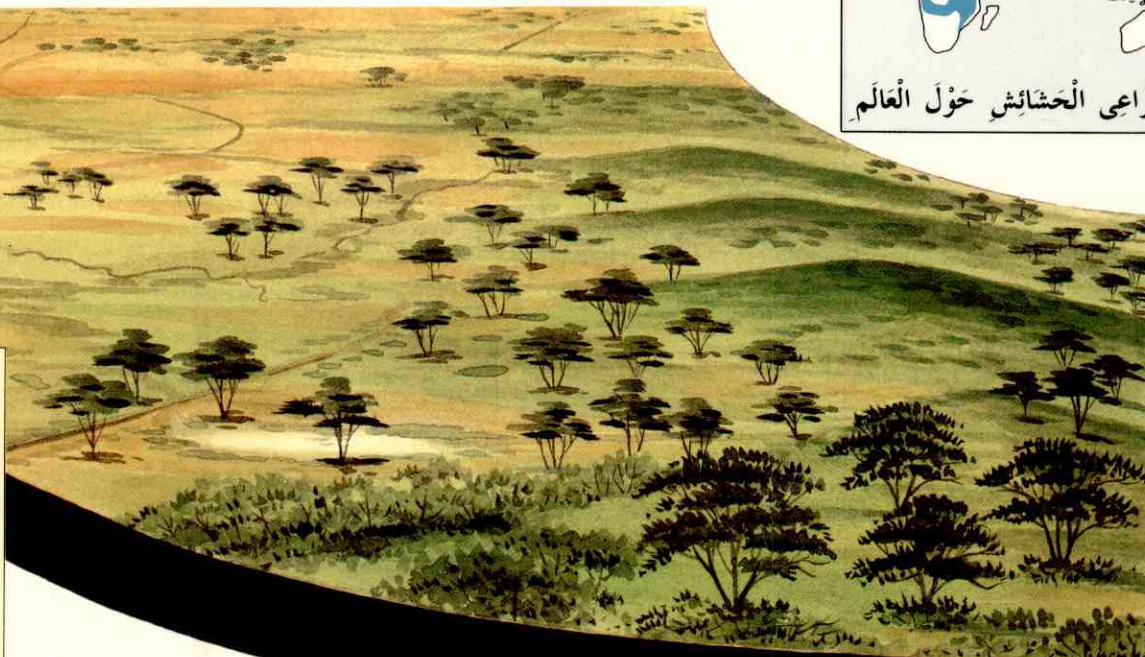
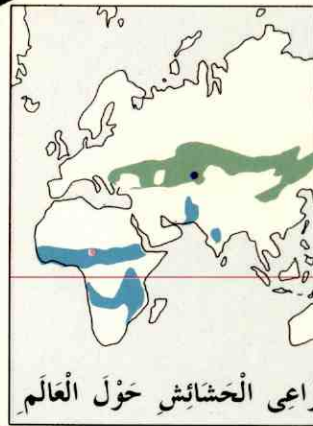
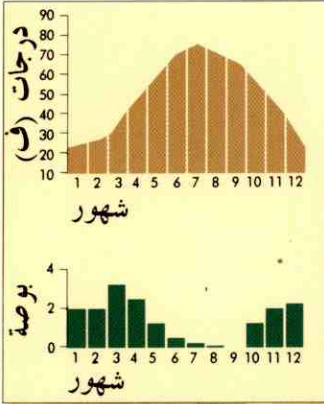
فِي شَمَالِ الْأَرْجَنْتِينِ
يَكُونُ الصَّيْفُ مَطِيرًا
وَالشِّتَاءُ جَفَا .

تُظْهَرُ عَلَى الْبَامْبَاسِ
حَشَائِشُ مَنَوَعَةٍ مُتَوَسِّطَةٍ
الْأَرْتِفَاعِ .

آخر . وفي المَرَاعِي الطَّيْبَةِ تَعِيشُ الحَشَرَاتُ والطُّيُورُ
وتَدَيَّاتٌ مُتَّوَعَةٌ وَالْمَرَاعِي المَحْرُوثَةُ كَمَزَارِعِ الحُجُوبِ
فِي وَسْطِ غَرْبِ أَمْرِيكََا قَدْ تُنْتِجُ بِكَفَاءَةٍ وَبَعْضُ المَرَاعِي
وَالْأَغْشَابِ يَجِبُ حَرْقُهَا بِانْتِظَامٍ حَتَّى لَا تُصْبِحَ غَابَاتٍ .
وَتُعْتَبَرُ أَرْضِي السَّنْجَةِ وَمَرَاعِي الأَلْبِ مِنْ مَرَاعِي
الحَشَائِشِ وَالْأَغْشَابِ رَغْمَ أَنَّهَا وَجَدَتْ وَاسْتَمَرَّتْ تَحْتَ
ظُرُوفٍ مُخْتَلِفَةٍ .

أَرْبَعَةُ أَنْوَاعٍ مِنَ المَرَاعِي
تَحْتَوِي الأَسْتَبْسَ عَلَى
الحَشَائِشِ وَالْقَلِيلِ مِنَ الأشْجَارِ
الْقَصِيرَةِ وَالزُّهُورِ البَرِّيَّةِ .

فِي الأَسْتَبْسِ فِي آسِيَا الوُسْطَى
قَدْ تَزِيدُ فُرُوقُ دَرَجَاتِ الحَرَارَةِ
اليَوْمِيَّةِ عَلَى الفُرُوقِ السَّنَوِيَّةِ
(أَسْفَلَ) وَالْكَمِّيَّةُ التَّرَاكُمِيَّةُ
لِلْأَمْطَارِ بَيْنَ ١٨ وَ ٢٠
بوصة/عام



فِي تَشَادِ الإِسْتَوَائِيَّةِ تَكُونُ دَرَجَاتُ
الحَرَارَةِ مُسْتَقَرَّةً نِسْبِيًا. وَتَسْقُطُ
مُعْظَمُ الْأَمْطَارِ فِي الصَّيْفِ ،
وَكَمِّيَّتِهَا التَّرَاكُمِيَّةُ لَا تَزِيدُ عَلَى ٢٣
بوصة/عام

تَتَمَيَّزُ السَّافَانَا بِالْأَغْشَابِ الطَّوِيلَةِ
وَالْأَشْجَارِ مُسَطَّحَةِ الْقِمَّةِ المَبْعَثَةِ
بِانْتِظَامٍ .

كَيْفَ تَنْمُو الْحَشَائِشُ وَالْأَغْشَابُ ثَانِيَةً بَعْدَ الْحَرْقِ؟

مِنْ حِينَ لَأَخَرِ تَشْبُ الْحَرَائِقُ فِي الْمَرَاغَى . وَفِي هَذِهِ
الْحَرَائِقِ الطَّبِيعِيَّةِ يَبْدُو أَنَّ النَّبَاتَ قَدْ دُمِرَ . وَلَكِنْ يَبْقَى
مِنَ النَّبَاتِ جُذُورٌ وَسُوقٌ مَذْفُونَةٌ لَمْ تَحْتَرَقْ وَمِنْهَا يَنْمُو
النَّبَاتُ ثَانِيَةً . كَمَا أَنَّ الْبُذُورَ الْمُنْتَاثِرَةَ فِي الْحَرْقِ تُنْبِتُ
بَادِرَاتٍ جَدِيدَةً . وَفِي الْحَقِيقَةِ تَحْتَاجُ الْبُذُورُ بَعْضُ
النَّبَاتَاتِ إِلَى حَرَارَةٍ كَبِيرَةٍ لِتُنْبِتَ . وَتُؤَدَّى الْحَرَائِقُ إِلَى
إِزَالَةِ بَعْضِ النَّبَاتَاتِ وَتَقْوِيَةِ أُخْرَى مِنْهَا الْحَشَائِشُ الَّتِي
تَنْسَبُ مُسْتَعْمِرَاتُهَا فِي إِعَاقَةِ نُمُو الشَّجَرَاتِ وَالْأَشْجَارِ
فِيهَا .

نَبَاتَاتٌ تَحْمَلُ النَّارَ

نَبَاتَاتٌ أَثْلَفَتْهَا الْحَرَائِقُ

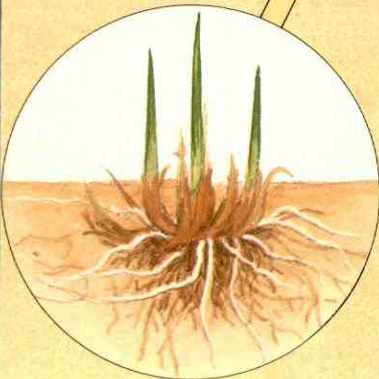


مُعْظَمُ الْأَشْجَارِ
الْمَحْرُوطَةِ بِمَا فِيهَا
الصُّنُوبَرُ الْيَابَانِيُّ الْأَحْمَرُ
(يسار) لَا يُمْكِنُ أَنْ تَعُودَ
إِلَى الْحَيَاةِ بِمَدَّةِ ثِنَاتٍ
جَدِيدَةٍ مِنَ الْجُذُورِ .
وَالْحَرَائِقُ تَقْتُلُ الْأَشْجَارَ
الْبَالِغَةَ وَلَكِنَّ الْبُذُورَ قَدْ
تَعِيشُ .

٢٠ بوصة ٩٠٠°ف	٨
١٤٠٠°ف	٢
٤٠٠°ف	٠
	٠,٢-
	١-

وَالْحَشَائِشُ الْمَعْمَرَةُ مِثْلُ
الْأَيُولَافِ تَنْمُو مِنْ جَدِيدٍ مِنْ
سُوقِهَا الَّتِي تَحْتَ الْأَرْضِ حَتَّى
بَعْدَ احْتِرَاقِ أَوْرَاقِهَا . وَبَعْدَ
الْحَرْقِ يَعُودُ الْأَيُولَافُ أَقْوَى
بَنِيَّةً وَأَشَدَّ عُودًا

حَرَارَةُ الْمَرَاغَى تُصِلُ دَرَجَةَ
حَرَارَتِهَا إِلَى ١٤٠٠°ف ،
وَعِنْدَ سَطْحِ التُّرْبَةِ لَا تَرِيدُ عَلَى
٤٠٠°ف ، وَتَحْتَهُ مُبَاشَرَةً
١٢٠°ف وَلَا تَأْثِيرَ يُذَكِّرُ
لِلْحَرْقِ عَلَى عُمُقِ بُوصَةٍ
وَاحِدَةٍ .

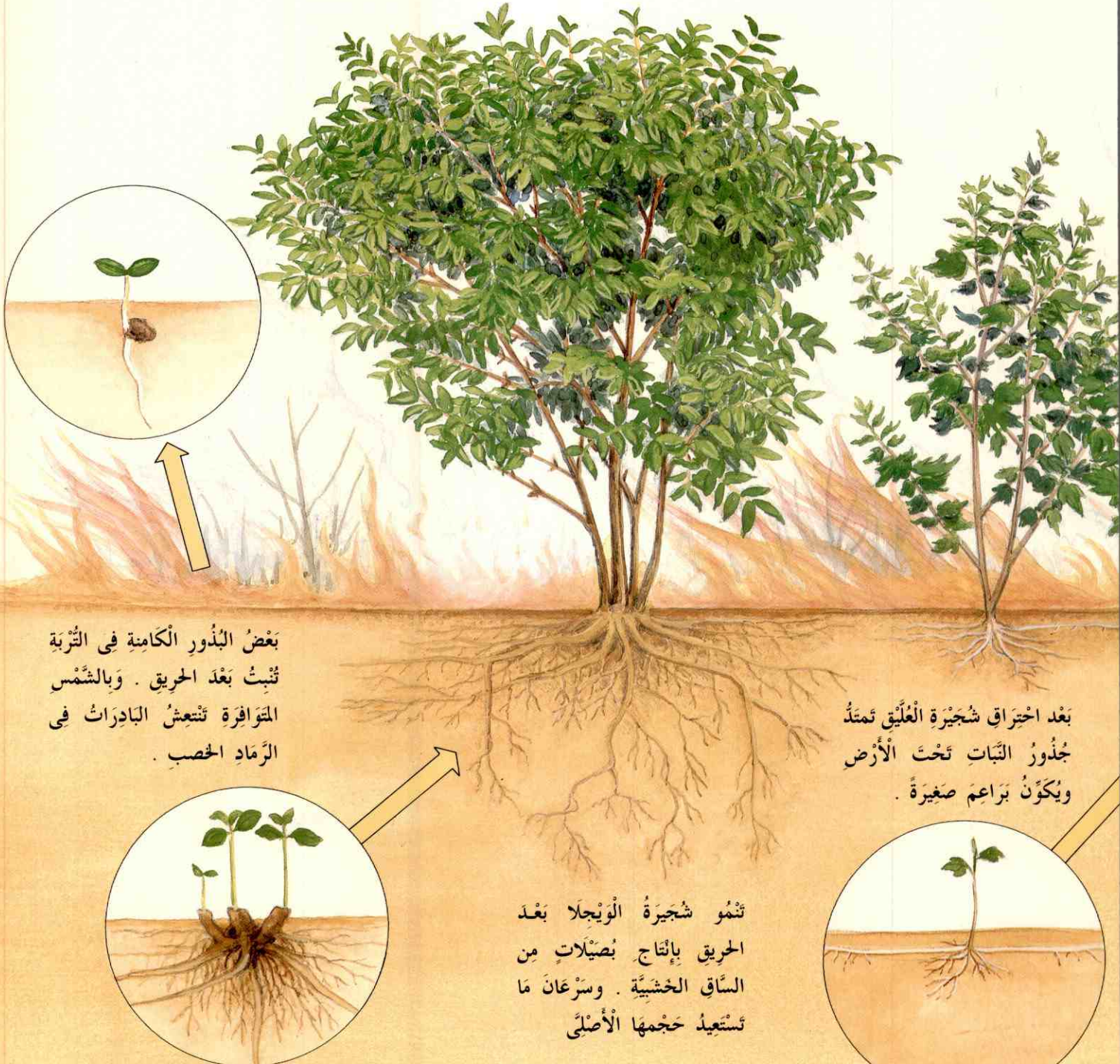


٧٨ نُمُو جَدِيدٍ مِنْ سَاقٍ



سَرَّعَانَ مَايَعْطَى عُشْبُ اللَّيْسِيْدِيْرَا الْجَبَلْ بَعْدَ حَرِيْق .

بُذُورٌ تُحِبُّ الْحَرَارَةَ : غَالِبًا مَا تُشَجِّعُ الْحَرَائِقُ الْبُذُورَ الْكَامِنَةَ عَلَى الْإِثْبَاتِ . فَالْحَرَارَةُ ضَرُورِيَّةٌ لِنُموِّ كَثِيرٍ مِنَ النَّبَاتَاتِ الَّتِي لَا تُنْبِتُ بُذُورَهَا بِالْمَاءِ وَحْدَهُ . وَمِنْ أَوْضَحِ الْأَمْثِلَةِ عَلَى ذَلِكَ الصَّنُوبَرُ فِي الْوِلَايَاتِ الْمُتَّحِدَةِ الْأَمْرِيكِيَّةِ الَّتِي لَا تَتَفَتَّحُ مَخْرُوطَاتُهُ إِلَّا بَعْدَ الْحَرِيْقِ ، وَتَنْتَشِرُ بُذُورُهَا فِي بَيْتَةِ لَا يُنَافِسُهَا فِيهَا إِلَّا قَلِيلٌ مِنَ النَّبَاتَاتِ الْأُخْرَى . وَفِي أَفْرِيقِيَا الْجَنُوبِيَّةِ ، يُوجَدُ نَوْعٌ وَاحِدٌ مِنْ زَنَائِقِ كُرَةِ النَّارِ يُزْهِرُ مِنْ بَصَلَتِهِ بَعْدَ حَرِيْقٍ فَقَطْ ، وَيُنْتِجُ زُهُورًا حَمْرَاءَ سَاطِعَةً .



بَعْضُ الْبُذُورِ الْكَامِنَةِ فِي التُّرْبَةِ
تُنْبِتُ بَعْدَ الْحَرِيْقِ . وَبِالْشَّمْسِ
الْمُتَوَافِرَةِ تَنْتَعِشُ الْبَادِرَاتُ فِي
الرَّمَادِ الْخَصْبِ .

بَعْدَ اخْتِرَاقِ شَجِيرَةِ الْعَلِيقِ تَمْتَدُّ
جُذُورُ النَّبَاتِ تَحْتَ الْأَرْضِ
وَيَكُونُ بَرَاعِمٌ صَغِيرَةً .

تَنْمُو شَجِيرَةُ الْوَيْجَلَا بَعْدَ
الْحَرِيْقِ بِإِنْتِاجِ بُصَيَلَاتٍ مِنْ
السَّاقِ الْخَشْيِيَّةِ . وَسَرَّعَانَ مَا
تُسْتَعِيدُ حَجْمُهَا الْأَصْلِيَّ

لِمَاذَا يَعِيشُ الْحِمَارُ الْوَحْشِيُّ فِي قُطْعَانٍ؟

وَحَيَوَانَاتُ الرَّغْيِ الْكَبِيرَةِ مِثْلُ الْحِمَارِ الْوَحْشِيِّ تُكَوِّنُ قُطْعَانًا لِلْحِمَايَةِ مِنَ الْأَعْدَاءِ . وَفِي كُلِّ قُطْعَانٍ يُرَاقَبُ الْمَكَانَ قَائِدُ الْمَجْمُوعَةِ وَعَدَدٌ آخَرُ خَوْفًا مِنْ تَجَوُّلِ الْأَسُودِ أَوْ الْأَعْدَاءِ الْأُخْرَى عِبرَ السَّافَاتِ . وَعِنْدَ رُؤْيَةِ الْعَدُوِّ يُنْذِرُ الْقَائِدُ الْقُطْعَانَ فَيَفِرُّ الْقُطْعَانُ بِنِظَامٍ . وَالذُّكُورُ فِي الْمَقَدِّمَةِ لِيُتَأَمِّنَ وَحِمَايَةِ الْإِنَاثِ وَالْمُهْرِ . وَهَرُوبُ الْقُطْعَانِ قَدْ يُشْتَتُّ الْمُهَاجِمَ أَوْ يَحْرِفُهُ بَعِيدًا عَنْهُمْ أَوْ يَبْأَسُ مِنَ الْمُتَابَعَةِ .

لَقَدْ فُتِنَ بَيُولُوجِيُو النَّشْوءِ وَالْإِرْتِقَاءِ بِغَرِيزَةِ الْمَخْلُوقَاتِ فِي الْعِيشِ كَجَمَاعَاتٍ . فَأَبُو دَقِيقٌ يُكَوِّنُ أَسْرَابًا ، وَالسَّمَكُ يَعُومُ فِي جَمَاعَاتٍ ، وَالْفِيلَةُ تُكَوِّنُ قُطْعَانًا ، وَكُلُّ لَهُ أَسْبَابٌ مُخْتَلِفَةٌ : فَالْحَشَرَاتُ مِثْلُ الذَّبَابِ — تَتَجَمَّعُ لِلتَّزَاوُجِ فَتَطِيرُ الذُّكُورُ فِي تَكْتَلَاتٍ كَثِيفَةٍ فَوْقَ الْمَاءِ لِتَجَذِبَ الْإِنَاثَ ، وَالْخَفَافِيشُ تَطِيرُ فِي مَجْمُوعَاتٍ تَسْهِيلاً لِلْبَحْثِ عَنِ الْغَدَاءِ .

فِي الْقُطْعَانِ تَكْثُرُ الْعُيُونُ الَّتِي تُرَاقِبُ تَحْسِبًا لِقُدُومِ الْأَعْدَاءِ ، وَتَزِيدُ فُرْصَةَ الْحَيَاةِ لِلْجَمِيعِ .

قُطْعَانٌ مِنَ الْحِمَارِ الْوَحْشِيِّ تَرعى



تَرْتَبِكُ أَنْتَى الْأَسَدِ الْمُهَاجِمَةِ عِنْدَمَا تَرَى
فَرِيستَهَا الْمُخَطَّطَةَ تَنْشَقُّ فِي كُلِّ اتِّجَاهٍ .

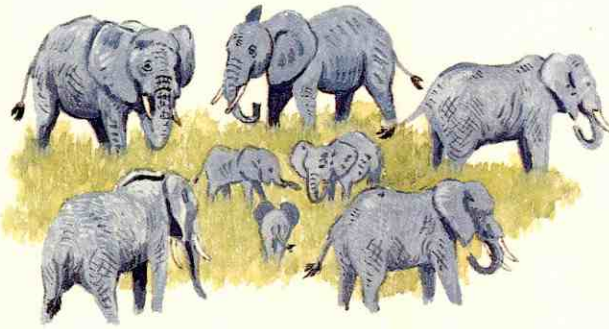


لِمَاذَا تَعِيشُ الْعَدِيدُ مِنَ الثَّدْيِيَّاتِ الْكَبِيرَةِ فِي الْمَرَاغَى الْأَفْرِيقِيَّةِ؟

فَحَيَوَانُ الْأَمْبَالَا يَعِيشُ عَلَى رَعَى شُجَيْرَاتِ الْغَابَاتِ ، بَيْنَمَا
يُفَضِّلُ الْجَامُوسُ الْأَفْرِيقِيُّ حَشَائِشَ الْمُسْتَنْقَعَاتِ . وَإِذَا
تَعَذَّتْ حَيَوَانَاتٌ مُخْتَلِفَةٌ عَلَى نَفْسِ النَّبَاتِ ، فَإِنَّ كُلًّا مِنْهَا
يَتَغَذَّى عَلَى مَرَحَلَةٍ مُخْتَلِفَةٍ مِنْ مَرَاكِجِ نُمُو النَّبَاتِ .

السَّافَاتُ الْأَفْرِيقِيَّةُ لَا تَمُدُّ آكِلَاتِ الْعُشْبِ بِكَمِّيَّاتٍ كَبِيرَةٍ
مِنَ الْغِذَاءِ فَقَطْ وَلَكِنْ بِهَا أَيْضًا نَبَاتَاتٌ كَثِيرَةٌ مُخْتَلِفَةٌ ،
وَلِذَلِكَ عَاشَتْ فِيهَا الْكَائِنَاتُ الْكَبِيرَةُ الَّتِي يَتَغَذَّى كُلُّ مِنْهَا
عَلَى نَبَاتَاتٍ مُخْتَلِفَةٍ .

أَكَلَةُ الْعُشْبِ



الْقَنَاصَةُ فِي الْحَشَائِشِ :
عِنْدَمَا يَظْهَرُ الْحَيَوَانُ الْمَفْتَرِسُ فَإِنَّ
إِنَاثَ الْفِيلَةِ تُحِيطُ بِصِغَارِهَا
لِحِمَايَتِهِمْ .



غَزَالٌ دُقْدُقِي صَغِيرٌ (فَوْق) يَسْتَتِرُ بَيْنَ
الشُّجَيْرَاتِ مُتَخَفِيًا عَنْ صَبْعٍ مَارٍ



غَزَالَانِ طُومَسُونِ (فَوْق) تَهْرَبُ مِنْ فَهْدٍ صَيَّادٍ
بِالْتَّمَسَاتِ أَوْ الْقَفْرِ عَالِيَا وَأَرْجُلَهَا مُتَصَلِّبَةً .

نَعَامَةٌ

أَكَلَةُ لُحُومٍ

أَسَدٌ

وَحِيدُ الْقَرْنِ أَسْوَدٌ

صَبْعٌ مُنْقَطٌّ

كَلْبٌ صَيَّادٌ كِبَى

تَتَغَذَّى غِزْلَانُ طُومُسُونِ عَلَى النَّبَاتِ الْقَصِيرَةِ
لِلْحَشَائِشِ ، بَيْنَمَا يُفَضِّلُ الْحِمَارُ الْوَحْشِيُّ الْقُشُورَ الْجَفَاءَ
عَلَى سِيقَانِ الْحَشَائِشِ النَّاضِجَةِ . وَهَذِهِ الْقُطْعَانُ الْهَائِلَةُ
مِنْ أَكَلَةِ الْعُشْبِ هِيَ بِدَوْرَهَا لُحُومٌ كَافِيَةٌ لِأَكَلَةِ اللَّحُومِ
مِنْ الْأَسَدِ الصَّيَّادِ الْمَاهِرِ إِلَى الضَّبْعِ الرَّمَامِ .

زَّرَافَةُ

فِيل

١٤٠ بوصة

١٢٠ بوصة

١٠٠ بوصة

٨٠ بوصة

٦٠ بوصة

٤٠ بوصة

٢٠ بوصة

نَيْلُ إِيْلَانْد

جَامُوسُ كَيْبَ

أى أنواع الطعام تتغذى عليها آكلات العشب الأفريقية؟

لَقَدْ وَجَدَ عُلَمَاءُ الْحَيَوَانِ أَنَّ آكِلَاتِ النَّبَاتَاتِ كَبِيرَةَ الْحَجْمِ الْأَفْرِيقِيَّةَ تَأْكُلُ عَادَةً حَسَبَ وَزْنِهَا . فَالْغَزَالُ الدَّقْدَقُ وَالظَّبْيُ الْقَزَمُ وَزَنُّهُ حَوْلَى ١١ رِطْلًا — يَعِيشُ عَلَى اقْتِطَافِ أَوْزَاقِ الشَّجِيرَاتِ . وَالظَّبْيُ الْمَخْطُطُ يَزِنُ بَيْنَ ٧٠ وَ ١٧٠ رِطْلًا — يَعِيشُ عَلَى الشَّجِيرَاتِ وَالْحَشَائِشِ ، وَالتَّوْ ، وَالسَّمُورُ الَّتِي تَزِنُ أَكْثَرَ مِنْ ٢٢٠ رِطْلًا تَأْكُلُ الْحَشَائِشَ فَقَطْ ، وَتَأْكُلُ الْفِيلَةُ وَالْكَرَكْدَنُ (وَحِيدُ الْقَرْنِ) نَوْعِيَّاتٍ مُخْتَلِفَةً مِنَ النَّبَاتَاتِ . فَالْكَرَكْدَنُ الْأَبْيَضُ يَعِيشُ عَلَى شَوَاطِي أَنْهَارِ الْعَابَاتِ حَيْثُ تَتَوَافَرُ الشَّجِيرَاتُ الَّتِي يُحِبُّهَا . وَالْفِيلَةُ تَحْتَاجُ إِلَى حَوْلَى ٥٥٠ إِلَى ٧٥٠ رِطْلًا مِنَ الطَّعَامِ يَوْمِيًّا ، وَهِيَ لَا تَنْتَقِي مَا تَأْكُلُهُ بَلْ تَأْكُلُ مَا تَجِدُهُ فِي طَرَفِهَا مِنْ أَوْزَاقِ الْأَشْجَارِ وَلِحَاءِ الشَّجَرِ وَالْفُرُوعِ وَالْفَوَاكِهِ وَالنَّبَاتَاتِ الْمَائِيَّةِ .

▼ وَحِيدُ قَرْنٍ أَسْوَدُ

التَّوْ

بَجَرِيْنُوك

خنزير رخشى

■ آكلات عُشبٍ أَفْرِيقِيَّةٌ
عِنْدَ عَيْنِ مَاءٍ

► زَرَّافٌ

▼ فِيلَةٌ

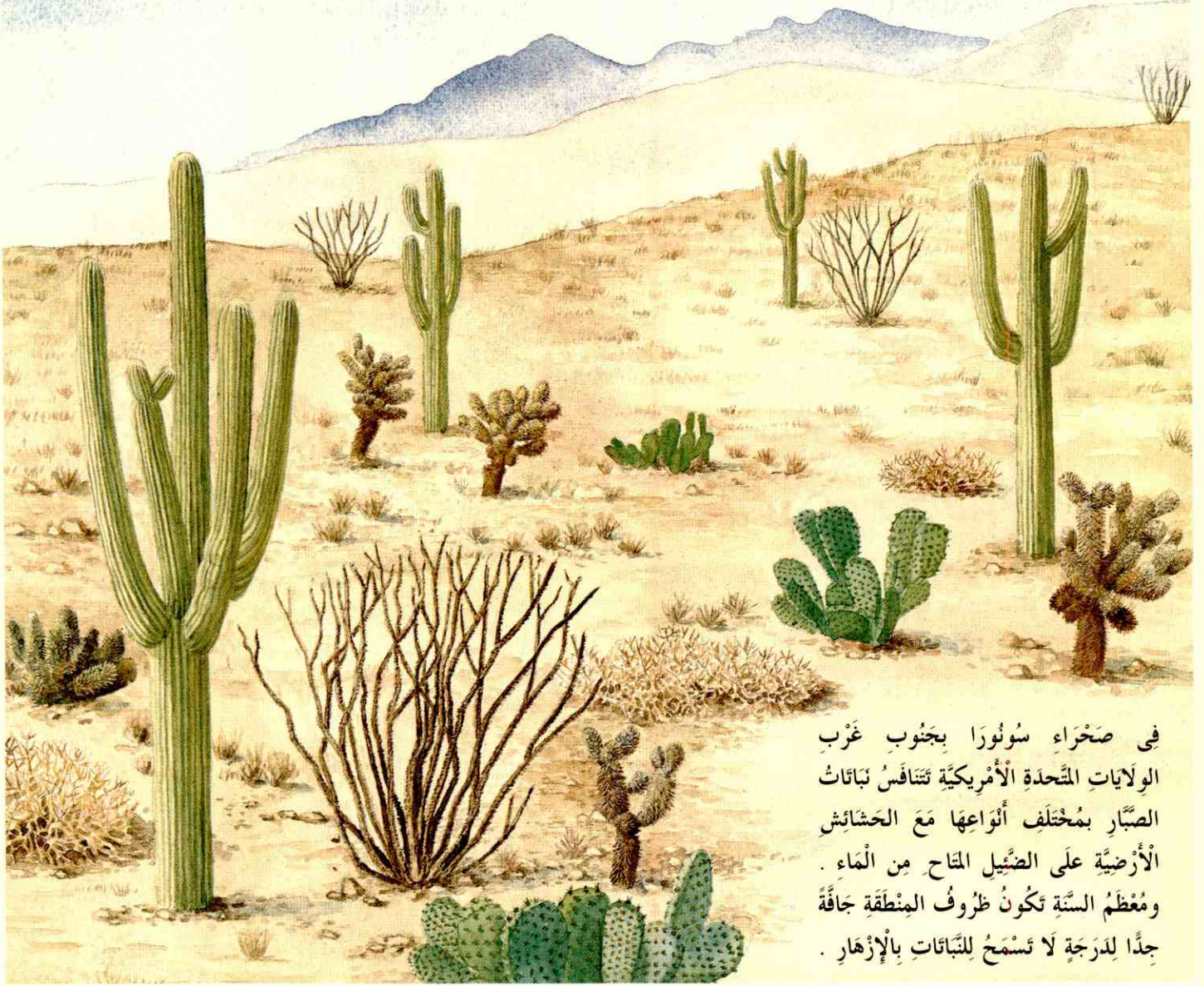
▲ وَحِيدٌ قَرْنٌ أَيْضُ

▲ حِمَارٌ وَخَشْيٌ

▲ ظَبْيُ السَّمُورِ

▲ إِبِلَانِدٌ

لِمَاذَا تُزْهِرُ الصَّحْرَاءُ كُلُّهَا فِي وَقْتٍ وَاحِدٍ؟



فِي صَحْرَاءِ سُونُورَا بِجَنُوبِ غَرْبِ
الْوَلَايَاتِ الْمُتَّحِدَةِ الْأَمْرِيكِيَّةِ تَتَنَافَسُ نَبَاتَاتُ
الصَّبَّارِ بِمُخْتَلَفِ أَنْوَاعِهَا مَعَ الْحَشَائِشِ
الْأَرْضِيَّةِ عَلَى الضَّيْلِ الْمَتَّاحِ مِنَ الْمَاءِ .
وَمُعْظَمُ السَّنَةِ تَكُونُ ظُرُوفُ الْمُنَاطَقَةِ جَافَّةً
جَدًّا لِذَرَجَةِ لَا تَسْمَحُ لِلنَّبَاتَاتِ بِالْإِزْهَارِ .

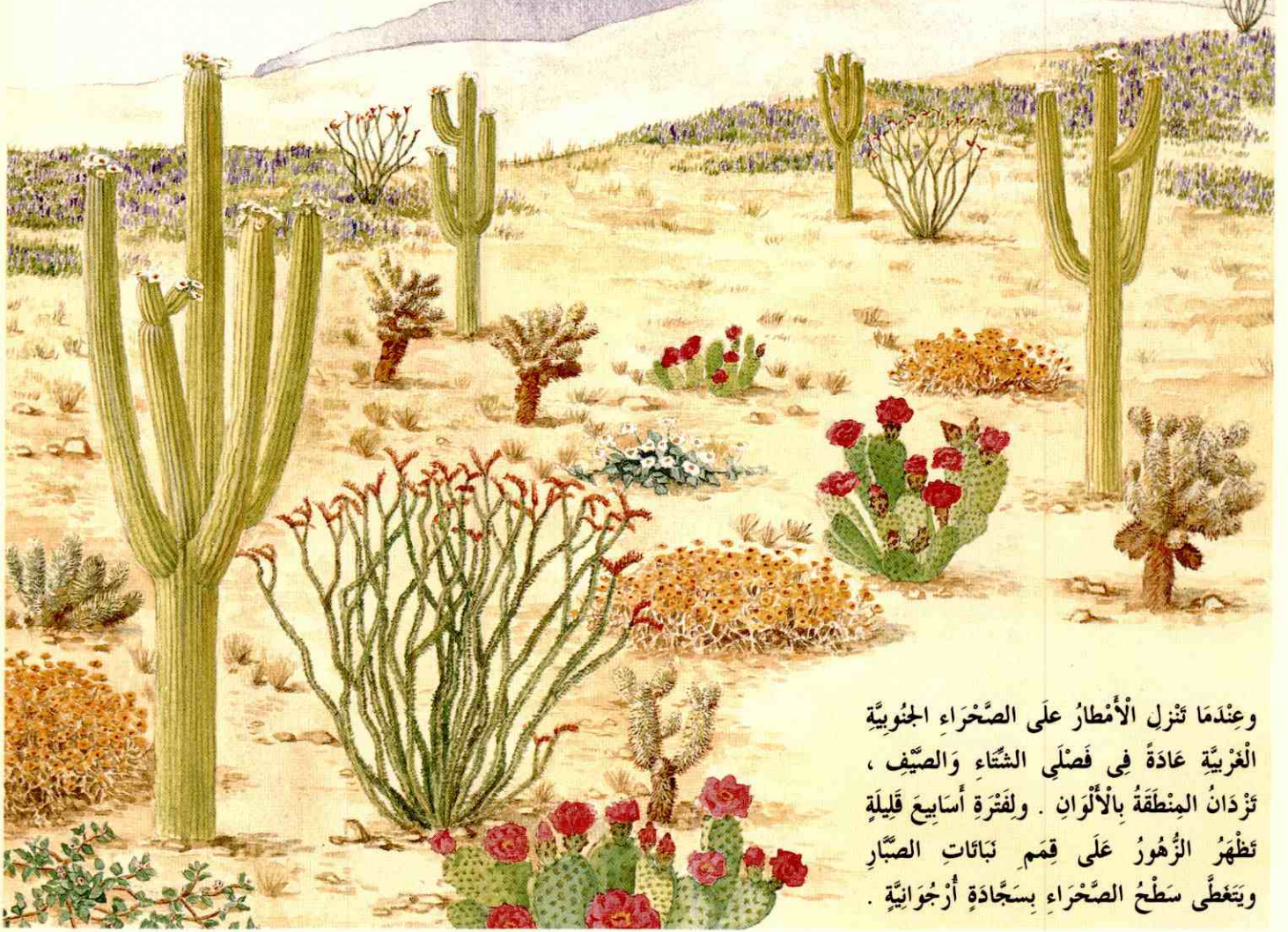


الْآخَرُ يَسْتَجِيبُ لَحَظِيًّا لِلْمَطَرِ بِدَوْرَةِ حَيَاةٍ فِي أَيَّامٍ قَلِيلَةٍ ثُمَّ
يَكْمُنُ لِأَشْهُرٍ أَوْ سَنَوَاتٍ . وَتَنْمُو الْخُضْرَةُ فَقَطْ حَوْلَ
الْوَاهَاتِ .

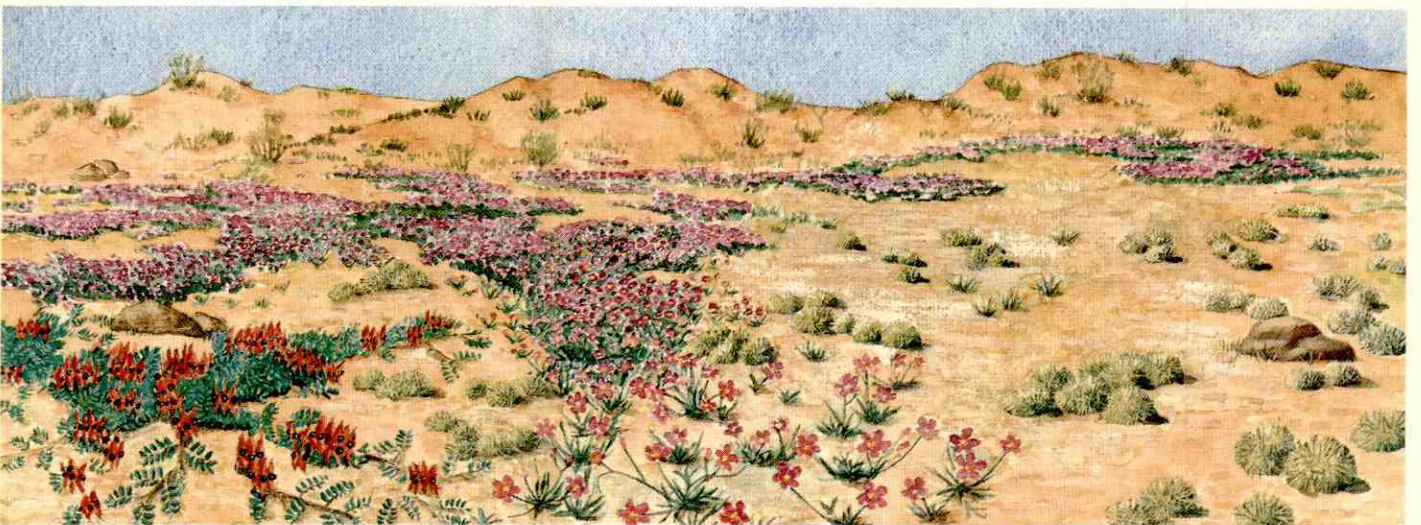
صَحَارَى الشَّرْقِ الْأَوْسَطِ مِنْ أَصْعَبِ الْبَيْتَاتِ عَلَى الْأَرْضِ لِحَيَاةِ
النَّبَاتِ . بَعْضُ النَّبَاتَاتِ الْقَوِيَّةِ الْإِحْتِمَالِ تُخْزِنُ مَاءَهَا ، وَبَعْضُ

٨٠ ف. وعندما تسقط الأمطار في نهاية الربيع عادةً ،
فإن على النباتات خلال ٣ شهور أن تنبسط ، وتنمو ،
وتزهر ، وتثمر ، وتنتج البذور . ولا يكتب البقاء إلا
للنباتات التي تنجح بذورها خلال موسم المطر القصير .

لكل من الصحارى الحارة موعد سنوي تبدو فيه نباتاتها
كأنها تزهر في آن واحد . هذا الحدث المثير مرتبط
بالطبيعة القاسية للصحراء حيث معدل الأمطار السنوي
حوالي ٨ بوصات ومتوسط درجات الحرارة صيفاً حوالي



وعندما تنزل الأمطار على الصحراء الجنوبية
الغربية عادةً في فصلي الشتاء والصيف ،
تزدان المنطقة بالألوان . ولفترة أسابيع قليلة
تظهر الزهور على قمم نباتات الصبار
ويتغطى سطح الصحراء بسجادة أزجوانية .



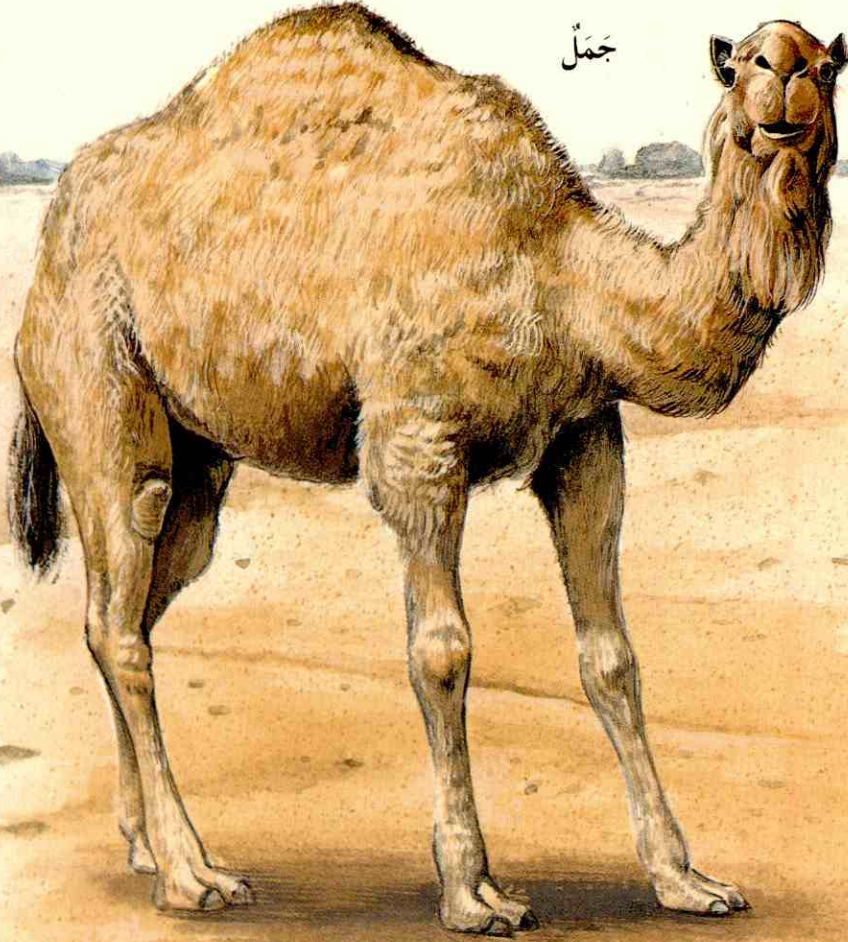
البريكليا الأزجوانية وزهور البارلاء الحمراء الناصعة في صحراء
أستيرت بعد كمون طويل .

وفي الصحارى الصحيرية بوسط أستراليا تتسبب الأمطار القليلة
في أن تزهر حشائش الاسبيفكس جملة واحدة وتنتعش أزهار

كَيْفَ تُقَاوِمُ الْحَيَوَانَاتُ حَرَارَةَ الصَّحَرَاءِ؟

الحياة في الصحراء

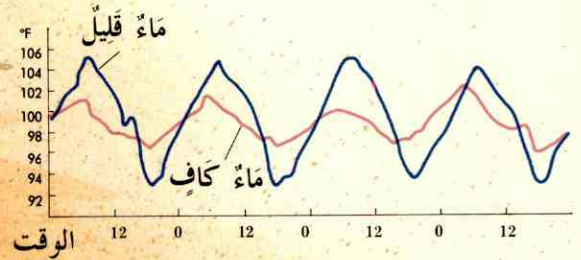
جمل



لِحَيَوَانَاتِ الصَّحَرَاءِ وَسَائِلُ خَاصَّةٌ فِي التَّعَامُلِ مَعَ الْحَرَارَةِ الْقَاسِيَةِ وَالْجَفَافِ الْمُحِيطَةِ بِهَا . فَمُعْظَمُ الْحَيَوَانَاتِ الصَّغِيرَةِ تَقْبَعُ فِي جُحُورٍ أَوْ أَمَاكِنَ ظَلِيلَةٍ فِي فِتْرَةِ الْحَرِّ نَهَارًا وَتَخْرُجُ لِلصَّيْدِ أَوْ التَّجَوُّلِ عِنْدَ الْعَسَقِ أَوْ فِي اللَّيْلِ ، لِأَنَّ أَجْسَامَهَا الصَّغِيرَةَ تُمْتَصُّ الْحَرَارَةَ بِسُرْعَةٍ ، فَتَسْخُنُ بِشِدَّةٍ .

وَتَأَقْلَمَتُ حَيَوَانَاتُ أُخْرَى بِحِفْظِ الْمَاءِ دَاخِلَ الْجِسْمِ ، مِمَّا يُسَاعِدُ عَلَى تَبْرِيدِهِ ، فَالْجِلْدُ السَّمِيكُ وَبُطْنُ مُعَدَّلَاتِ التَّفَاعُلَاتِ الْحَيَوِيَّةِ فِي الزَّوَاجِفِ يُقَلِّلُ مُعَدَّلَ فَقْدِهَا لِلْمَاءِ . وَحَيَوَانَاتُ أُخْرَى كَالْجَمَلِ لَهَا الْقُدْرَةُ عَلَى مُقَاوَمَةِ الْجَفَافِ الْقَاسِيِ ، وَيُمْكِنُهَا أَنْ تَفْقِدَ ٣٠٪ مِنْ مَاءِ جِسْمِهَا . بَيْنَمَا يَمُوتُ الْإِنْسَانُ بِفَقْدِ أَكْثَرِ مِنْ ١٣٪ مِنْ مَاءِ جِسْمِهِ .

تَغْيِيرُ الْحَرَارَةِ فِي جِسْمِ الْجَمَلِ



وَالْجَمَلُ الْعَرَبِيُّ يَتَحَمَّلُ فُرُوقًا كَبِيرَةً فِي دَرَجَاتِ الْحَرَارَةِ دَاخِلَ جِسْمِهِ أَكْثَرَ مِنْ مُعْظَمِ الْحَيَوَانَاتِ ، فَيُمْكِنُ أَنْ تَتَغَيَّرَ مِنْ ٩٣°ف حَتَّى ١٠٥°ف (المنحنى) وَبِسَبَبِ الْخِفَاضِ دَرَجَةِ حَرَارَةِ جِسْمِهِ كَثِيرًا أَثْنَاءَ اللَّيْلِ فَإِنَّ جِسْمَهُ يَظَلُّ بَارِدًا لِفِتْرَةٍ أَطْوَلَ خِلَالِ النَّهَارِ . وَبِذَلِكَ يَفْقِدُ الْقَلِيلُ جَدًّا مِنْ مَائِهِ عِنْدَ الْعَرَقِ .

تَذْفِرُ سَخْلِيَّةُ الرَّمْلِ نَفْسَهَا نَهَارًا تَحْتَ سَطْحِ الرَّمَالِ الْبَارِدِ نَسْبِيًّا بِاسْتِخْدَامِ أَقْدَامِهَا ذَاتِ الْأَعْشِيَةِ . وَتَحْمِي عَيْنَيْهَا وَفُتَحَاتِ الْأُفِّ مِنَ الرَّمَالِ بِغَطَاءِ فَوْقَهُمَا .

فِي النَّهَارِ تَعُودُ بَعْضُ الْعَقَارِبِ إِلَى جُحُورِهَا لِيَبْرُدَ جِسْمُهَا ثُمَّ تَخْرُجُ عِنْدَ الْعَسَقِ لِتَصْنُطَادَ .

تَتَغَيَّرُ دَرَجَاتُ الْحَرَارَةِ لَيْلًا وَنَهَارًا كَثِيرًا قُرْبَ سَطْحِ الصَّحَرَاءِ ، أَمَّا تَحْتَ سَطْحِ الْأَرْضِ فَتَكُونُ أَكْثَرُ ثَبَاتًا ، فَعَلَى غُمُقِ ٦ بُوصَاتِ يَكُونُ التَّغْيِيرُ فِي حُدُودِ ١٨°ف ، وَعَلَى غُمُقِ ١٠ بُوصَاتِ فِي حُدُودِ ٢°ف .



في جنوب غرب أمريكا تُعشش البومة
 الصغيرة داخل الصبار (السجوارو) أو في
 أشجار الصحراء نهارًا. وفي جُحج الليل
 تُخلق لتصطاد الحشرات وغذائها.



تُعَلِّبُ الفَنَكُ الصَّغِيرُ مِنْ شَمَالِ أَفْرِيقِيَا
 يَنْتَظِرُ الْمَاءَ فِي ظِلِّ صَخْرَةٍ مُعَلَّقَةٍ
 وَتُسَاعِدُهُ أُذُنَانِ دَوَائِمًا طَوِيلَتَانِ
 بِرَيْدِ جَسْمِهِ بِمَسَاحَتِهَا الْكَبِيرَةِ الَّتِي
 تُسَرِّبُ حَرَارَةَ الْجِسْمِ إِلَى الْخَارِجِ.

في شمال أفريقيا يقضي حيوان الجرذوع
 نهاره نائمًا في جحره - وهو لا يشرب
 الماء ولكنه يستخلص القليل منه من
 البذور التي يجمعها



هَلْ يُمَكِّنُ لِلْحَيَوَانَاتِ أَنْ تَعِيشَ بِدُونِ مَاءٍ؟

نفاقة
X

حياة بدون ماء

يَعِيشُ فَأَرُ الْكُنْغَرِ الْوَسْطَى الدَّيْلُ مِنْ صَحَارَى أَمْرِيكَا الشَّمَالِيَّةِ فِي
جُحُورٍ عَمِيقَةٍ تَحْتَ الْأَرْضِ وَلَهُ الْقُدْرَةُ عَلَى الْقَفْزِ مِثْلَ الْكُنْغَرِ .
وَيَسْتَخْدِمُ ذَيْلَهُ لِلتَّوَازَنِ ، وَيَنْشِطُ بِاللَّيْلِ عِنْدَمَا تَبْرُدُ الصَّحَرَاءُ . وَيَكَادُ
لَا يَشْرَبُ الْمَاءَ وَيَحْصُلُ عَلَى احْتِيَاجِهِ مِنْهُ مِنَ الْبُذُورِ .



وَيَبْلُغُ عُمُقُ جُحْرِه ١٨ بُوَصَّةً تَحْتَ الْأَرْضِ حَيْثُ
تَنْتَظِمُ الْحَرَارَةُ وَالرُّطُوبَةُ طَوَالَ الْيَوْمِ . وَدَرَجَاتُ
الْحَرَارَةِ خَارِجَ الْجُحْرِ بَيْنَ ٥٠ ، ١٤٠°ف وَلَكِنَّهَا
دَاخِلَ الْجُحْرِ تَنْثَبِتُ عِنْدَ ٧٣°ف . وَتَتَرَاوَحُ
الرُّطُوبَةُ خَارِجَ الْجُحْرِ بَيْنَ ٢٠ ، ٦٠٪ وَلَكِنَّهَا
دَاخِلَهُ تَسْتَقَرُّ عِنْدَ ٦٠٪ فِي جَمِيعِ الْأَوْقَاتِ .

اسْتِخْدَامُ الْمَاءِ عِنْدَ فَأَرِ الْكُنْغَرِ :

يَتَنَاوَلُ فَأَرُ الْكُنْغَرِ شَهْرِيًّا حَوَالِي ٣,٥ أُوقِيَّةٍ مِنْ بُذُورِ الشَّعِيرِ الْجَفَافَةِ ، وَبِهَا
حَوَالِي ٢ أُوقِيَّةٍ سَوَائِلَ . وَيَفْقِدُ ٢,٢ أُوقِيَّةً مِنَ الْمَاءِ فِي الرَّفِيرِ وَالْإِخْرَاجِ
فَيَعُوْضُ فَرَقَ الْمَاءِ (٠,٢ أُوقِيَّةً) بِتَنْفُسِ الْهَوَاءِ الرُّطْبِ فِي جُحْرِه لِتَتَزَنَ
التَّفَاعُلَاتُ الْحَيَوِيَّةُ فِي جِسْمِهِ .

مَاءٌ مَفْقُودٌ : ٢,٢ أُوقِيَّةً

مَاءٌ فِي الْغَدَاءِ : ٢ أُوقِيَّةً



وَلِأَنَّهُ لَا يَغْرُقُ فَهُوَ يَفْقِدُ قَلِيلًا مِنَ الْمَاءِ .
وَجِسْمُهُ يُخْرِجُ الْبَوْلَ مُرَكَّزًا جِدًّا فَيَتَبَلَوُرُ
فَوْرَ خُرُوجِهِ مِنَ الْجِسْمِ .

بَوْلٌ

فُورٌ خُرُوجِهِ مِنَ الْجِسْمِ

التفاعلات الحيويّة للحيوانات تُنظّم مقدار الماء المفقود
(بالتنفس والإخراج) مقارنةً بالماء الداخل .
وتأقلمت الحيوانات الصحراوية على الحياة في هذه البيئة
الشحيحة الماء ، بينما تفتقد هذه المقدرة مخلوقات
المناطق المعتدلة التي قد تندر إذا طالت فترة الجفاف في
مناطقها .

لا يمكن لأي حيوان أن يستغنى عن الماء ، وبعضها
تُحصل عليه بطريق غير مباشر . فقد تستخلصه من
الأوراق أو البذور أو الحشائش أو أي شيء آخر
أو تمتصه عن طريق الجلد من الجو ، أو تحول
السكريات في الطعام إلى ماء . ولأن الماء ضروري فإن



الأداس طيئة كبيرة في شمال أفريقيا يزن البالغ حتى
٢٩٥ رطلاً . وهي مثل حيوانات الصحراء وطيئة
أخرى تُحصل على الماء من النباتات الخضراء ،
وترعى عند العسق . وقد تعيش أسابيع دون أن
تشرب .

السُلحفاة الأرضية (يسار)
تُحمل معها الماء في مخزن
تحت صدفتها .

هذه السحلية الصحراوية
(أسفل) تجد الماء والغذاء في
الحشرات التي تصطادها .



مخزن الماء
تحت الصدفة

تعتبر الزواحف متكيفة مع
المناخ الصحراوي فتُحصل
على الماء من غذائها ، ولا
تفقد إلا القليل منه من خلال
الجلد . وهي مثل فأر الكنغر
إخراجها مركز جدًا إلا سوائل
قليلة .

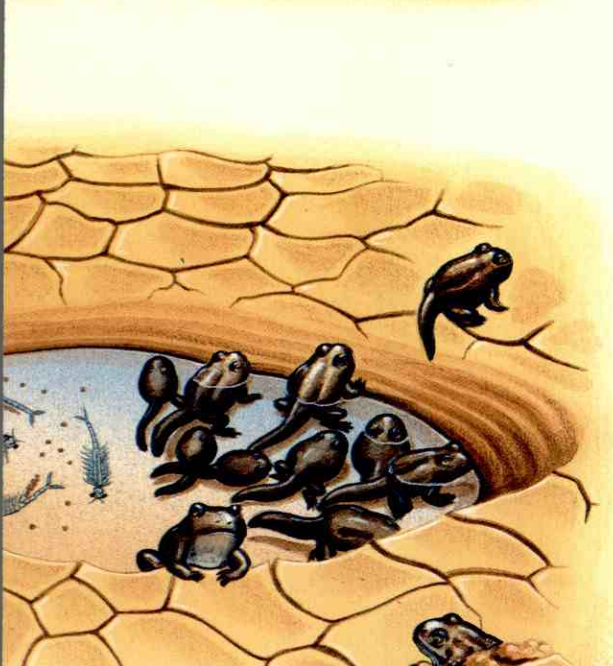
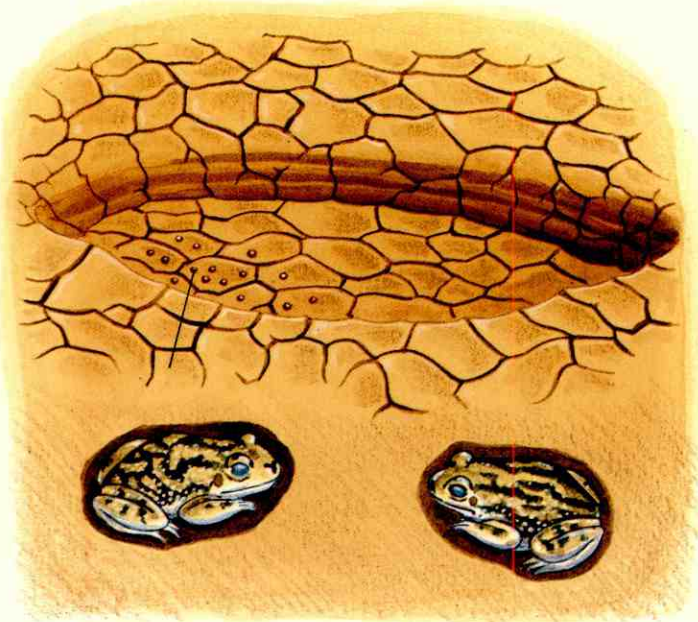


كَيْفَ تَتَصَرَّفُ كَائِنَاتُ الصَّحَرَاءِ بِالنَّسْبَةِ لِلْمَطَرِ؟

دَوْرَةُ حَيَاةِ الْعُلُجُومِ وَبُرْغُوثِ الْبَحْرِ :

خِلَالَ شُهُورِ الْجَفَافِ يَبْقَى الْعُلُجُومُ الْمَعْرِفِيُّ الْقَدَمِ فِي سُبَاتٍ عَمِيقٍ فِي حُفْرِ حَفَرَهَا بِأَقْدَامِهِ الْخَلْفِيَّةِ إِلَى عُمُقِ قَدَمٍ تَحْتَ الْأَرْضِ . وَفِي الطِّينِ الْمَتَشَقِّقِ مِنْ حُفْرَةٍ ضَحْلَةٍ جَافَةٍ تَسْتَقْفِرُ بَيضَاتُ بُرْغُوثِ الْبَحْرِ فِي حَالَةٍ بَيْنَ الْحَيَاةِ وَالْمَوْتِ .

عِنْدَمَا يُجَسُّ الْعُلُجُومُ قُدُومَ الْمَطَرِ يَحْفِرُ فَتْحَةً إِلَى سَطْحِ الْأَرْضِ ، وَيَنْقُ الذُّكُورُ بِصَوْتٍ مُرْتَفِعٍ فِي الْحُفْرَةِ الضَّحْلَةِ لَجَذْبِ الْإِنَاثِ ، وَتَتَحَوَّلُ بَيضَاتُ بُرْغُوثِ الْبَحْرِ إِلَى يَرَقَاتٍ تَسْبَحُ .



تَمُوتُ صِبْغَارُ الضَّفَادِعِ غَيْرَ الْبَالِغَةِ عِنْدَمَا تَجِفُّ الْحُفْرَةُ . وَفِي مَوْسِمِ الْمَطَرِ التَّالِي تُصْبِحُ رِفَاتُهَا غِذَاءً لِلطَّحَالِبِ . وَقَدْ تَدْبُ الْحَيَاةُ فِي بَيْضِ بَرَاغِيثِ الْبَحْرِ الَّذِي أَذْرَتْهُ الرِّيَّاحُ إِلَى بَرَكٍ تَبْعُدُ عِدَّةَ أَمْيَالٍ . أَمَّا الْعُلُجُومُ الْبَالِغُ فَيَحْفِرُ فَتْحَةً يَرْقُدُ فِيهَا وَيُعَلِّقُهَا عَلَى نَفْسِهِ عَدَا فَتْحَةٍ صَغِيرَةٍ لِأَنْفِهِ . وَيَسْتَطِيعُ الْعَيْشُ دُونَ مَاءٍ لِعَامَتَيْنِ .

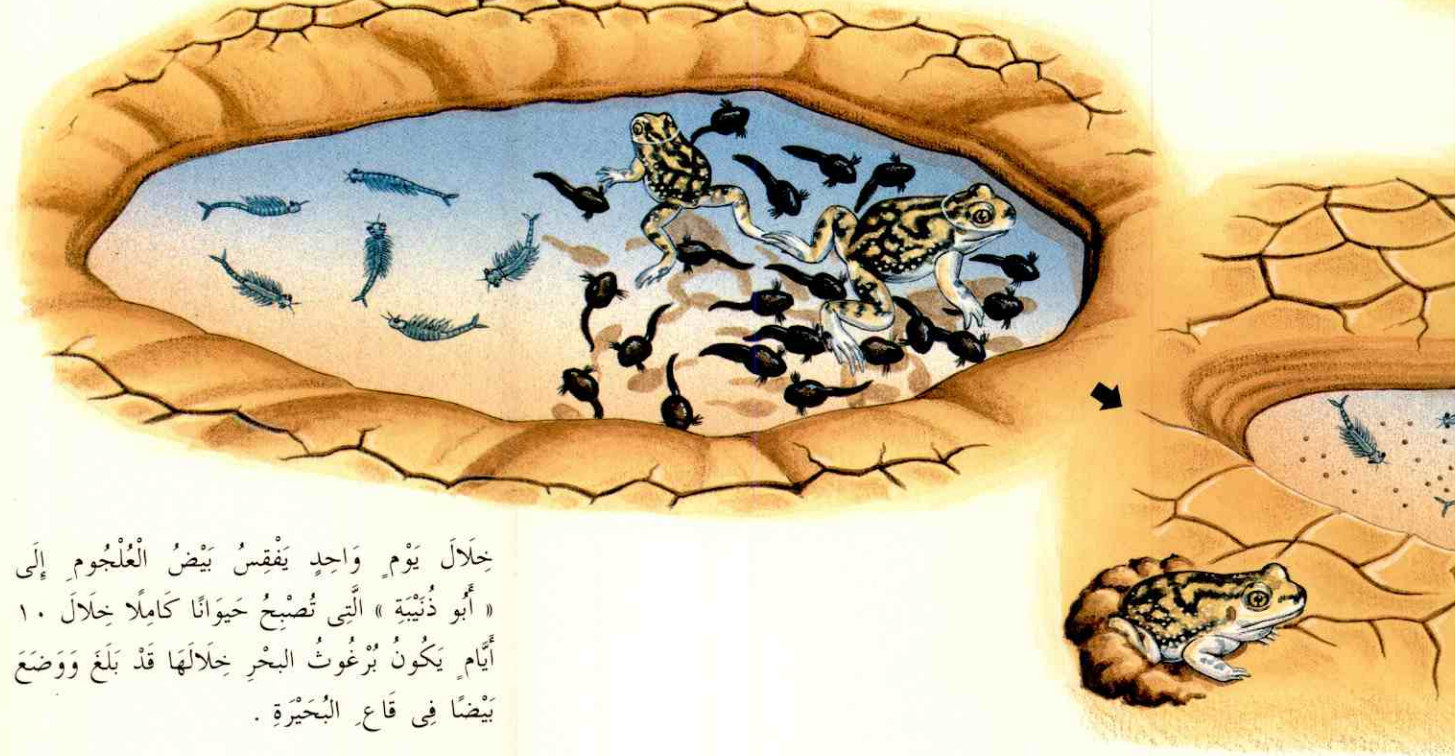
وَتَجِفُّ الْبُحَيْرَاتُ بِسَبَبِ الْحَرَارَةِ . فَإِذَا لَمْ تَنْحَسِرِ الْبُحَيْرَةُ بِسُرْعَةٍ ، تَنْصُجُ صِبْغَارُ الضَّفَادِعِ وَتَخْرُجُ مِنْهَا . أَمَّا بُرْغُوثُ الْبَحْرِ فَإِنَّهُ يَمُوتُ بِمَجَرَّدِ تَنَاقُصِ الْمَاءِ .

الرَّمَالِ انْتِظَارًا لِلْأَمْطَارِ لِتَتَزَاوَجَ . وَبِمُجَرَّدِ سُقُوطِ قَطْرَاتِ
الْمَطَرِ الْأُولَى تُسْرِعُ بِالتَّزَاوَجِ وَوَضَعَ الْبَيْضَ وَاحْتِصَانِهِ
لِيَبْلُغَ الصَّغَارُ ، وَكُلُّ ذَلِكَ فِي أَيَّامٍ قَلِيلٍ . وَالْعُلُجُومُ
الْمَعْرِفِيُّ الْقَدَمِ (أَسْفَلَ) يَسْتَجِيبُ لِلْأَمْطَارِ ، وَكَذَلِكَ
بُرْغُوثُ الْبَحْرِ الَّذِي يُشْبِهُ بَيْضَهُ بِدُورِ النَّبَاتَاتِ ، وَقَدْ
تَذَرُوهُ الرِّيَّاحُ فِي الصَّحَرَاءِ لِمُدَّةٍ ٥٠ عامًا قَبْلَ أَنْ يَفْقِسَ .

تَأَقْلَمَتْ بَعْضُ نَوْعِيَّاتِ حَيَوَانَاتِ الصَّحَارَى لِتَتَكَيَّفَ مَعَ
الْجَفَافِ وَمَعَ الْمَطَرِ مَعًا . وَالْبَعْضُ الْآخَرُ يَعْتَمِدُ كُلِّيَّةً عَلَى
مَوَاسِمِ الْأَمْطَارِ لِيَتِمَّ دَوْرَتُهُ . وَحَتَّى الْبَرْمَائِيَّاتِ مِثْلِ
الصَّفَدَعِ لَهَا أَقَارِبُ فِي الْمَنَاحِ الْجَفَافِ - حَوَالَى ٥٠
نَوْعًا صَحْرَاوِيًّا فِي الْعَالَمِ - قَدْ تَرَقَّدَ شَهْرًا مَدْفُونَةً فِي

يَرَقَاتُ بُرْغُوثِ الْبَحْرِ

وَبَعْدَ التَّزَاوَجِ تَضَعُ أُنثَى
الْعُلُجُومِ الْبَيْضَ عَلَى الْحَافَةِ
الضَّخْلَةِ لِلْبَرَكَةِ . وَيَرَقَاتُ
بُرْغُوثِ الْبَحْرِ الَّتِي تَتَغَذَّى عَلَى
الطَّحَالِبِ تَنْمُو بِسُرْعَةٍ عَالِيَةٍ .



خِلَالَ يَوْمٍ وَاحِدٍ يَفْقِسُ بَيْضُ الْعُلُجُومِ إِلَى
«أَبُو ذُنَيْبَةٍ» الَّتِي تُصْبِحُ حَيَوَانًا كَامِلًا خِلَالَ ١٠
أَيَّامٍ يَكُونُ بُرْغُوثُ الْبَحْرِ خِلَالَهَا قَدْ بَلَغَ وَوَضَعَ
بَيْضًا فِي قَاعِ الْبَحِيرَةِ .

كَيْفَ تَحْيَا النَّبَاتَاتُ الصَّحْرَاوِيَّةُ عَلَى الْكَمِيَّةِ الضَّئِيلَةِ الْمُتَّاحَةِ مِنَ الْمَاءِ؟

لَا يَمْتَصِّصُ الْمَاءَ طَوَالَ الْعَامِ . أَمَّا الصَّبَّارُ وَالنَّبَاتَاتُ الْعَصَارِيَّةُ فَتَمْتَصُّ الْمَاءَ فِي مَوْسِمِ الْأَمْطَارِ وَتُخْزِنُهُ فِي خَلَايَاهَا . فَمَثَلًا نَبَاتُ صَبَّارِ السَّاجُورَا يَخْتزنُ حَوْلَى طَنْ مِنْ سَوَائِلِ رَائِدَةٍ . وَمُعَدَّلَاتِ النَّتْحِ فِي التَّيْنِ الشَّوْكِيِّ أَقْلُ مَايُمْكِنُ . وَبَعْضُ الْأَنْوَاعِ تُغْلِقُ ثُغُورَهَا نَهَارًا لِلإِحتِفَاطِ بِالرُّطُوبَةِ . وَلِنَفْسِ السَّبَبِ فَإِنَّ نَبَاتَاتٍ أُخْرَى لَهَا أَشْوَكَ أَوْ طَبَقَةُ شَمْعِيَّةٍ سَمِيكَةٍ عَلَى أَوْرَاقِهَا .

تَتَّبِعُ الْأَشْجَارُ الْمَعْمَرَةُ فِي الصَّحْرَاءِ وَاحِدَةً أَوْ أَكْثَرَ مِنْ ثَلَاثَةِ أَسَالِيبَ لِلتَّعَامُلِ مَعَ الظُّرُوفِ الْقَاسِيَةِ الْمَحِيطَةِ بِهَا . فَقَدْ تَمْتَصُّ الْمَاءَ بِشَرَاهَةِ مِنْ خِلَالِ مَجْمُوعَاتِ جُذُورٍ دَقِيقَةٍ ، أَوْ تُخْزِنُ الْمَاءَ فِي خَلَايَاهَا ، أَوْ يَكُونُ مُعَدَّلُ النَّتْحِ فِيهَا ضَعِيفًا .

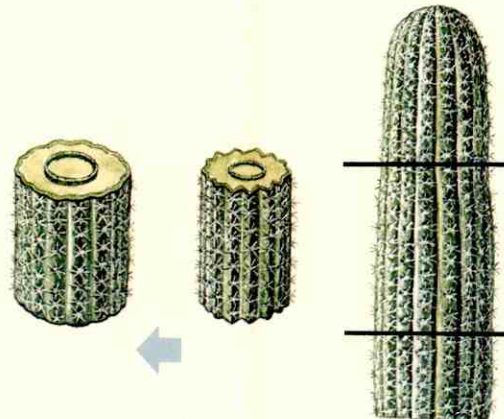
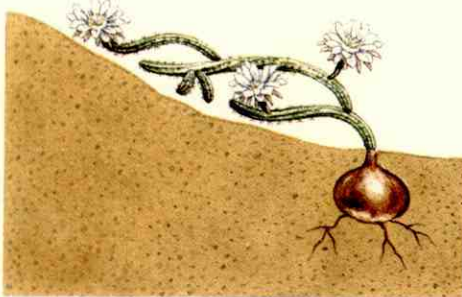
فَشَجِيرَةُ الْأَكَاسِيَا تَتَّبِعُ الْأَسْلُوبَ الْأَوَّلَ فَتُرْسِلُ شَبَكَةً مِنَ الْجُذُورِ الْكَثِيفَةِ الدَّقِيقَةِ فِي أَعْمَاقِ تُرْبَةِ الصَّحْرَاءِ

أَوْرَاقُ السِّيَاثِيَا (يَمِين) الْمَطْوِيَّةُ الْمُقَوَّسَةُ تَجْمَعُ النَّدى أَوْ الضَّبَابَ الَّذِي يَتَكَثَّفُ مُنْحَدِرًا إِلَى قَاعِدَةِ السَّاقِ حَيْثُ يُمْتَصُّ . وَهَذِهِ الْعَمَلِيَّةُ تُغْنِي النَّبَاتَ عَنْ وُجُودِ نِظَامِ جَذَرِيٍّ .



خَزْنُ الْمَاءِ :

تُخْزِنُ النَّبَاتَاتُ كَثِيرَةً الْعَصَارَةِ الْمَاءَ فِي مَوْسِمِ الْأَمْطَارِ فِي خَلَايَا فِي أَوْرَاقِهَا وَسِيقَانِهَا . وَتُرْسِدُ اسْتِخْدَامَهُ أَثْنَاءَ الْجَفَافِ .

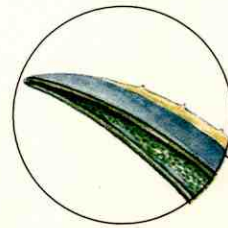
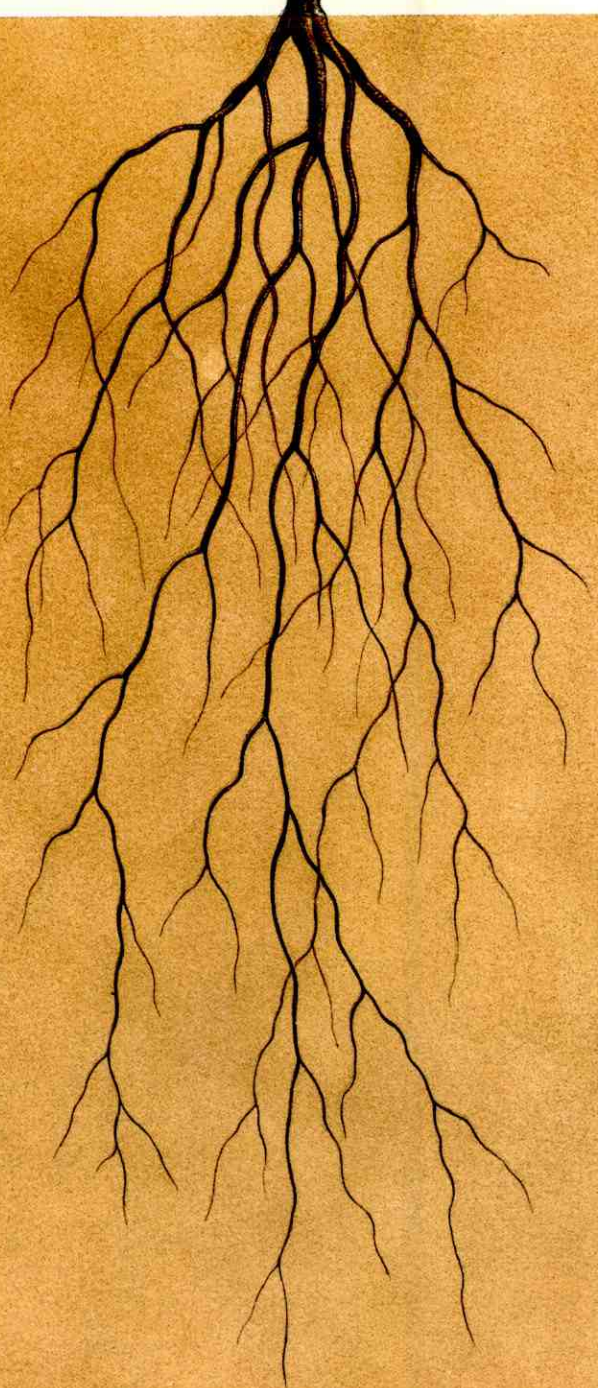


وَبَعْضُ النَّبَاتَاتِ الصَّحْرَاوِيَّةِ وَمِنْهَا السَّيْرِيْس (أَعْلَى) لَهَا جُذُورٌ مُتَدَرِّجَةٌ تُخْزِنُ فِيهَا الْمَاءَ . وَفِي أَوْقَاتِ الْجَفَافِ تَسْقُطُ أَوْرَاقُهَا بِالْكَامِلِ ، وَلَكِنَّهَا قَدْ تَنْمُو ثَانِيَةً مِنَ الْجُذُورِ فَقَطْ .

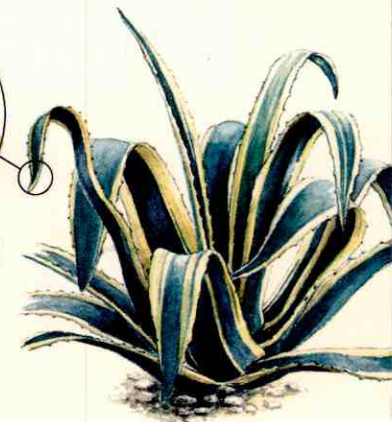
الصَّبَّارُ الْبَرْمِيلُ (أَعْلَى) يَنْتَفِخُ كُلَّمَا امْتَصَّ الْمَاءَ فِي خَلَايَا طَبَقَتِهِ اللَّحْمِيَّةِ الْخَارِجِيَّةِ ، ثُمَّ يَنْكَمِشُ بِاسْتِعْمَالِ جُزْءٍ مِنَ الْمَاءِ الْمُخْزَنِ ، وَيُظْهِرُ ذَلِكَ عَلَى ثَنَائِيَا جِلْدِهِ الْخَارِجِيِّ .

جُذُورُ الْمَاسْكِيَّةِ (يسار) تُعْصُصُ فِي التُّرْبَةِ إِلَى ٢٠ حَتَّى ٦٠ قَدَمًا، فَيَسْتَطِيعُ النَّبَاتُ امْتِصَاصَ الْمَاءِ مِنْ أَعْمَاقٍ كَبِيرَةٍ حَتَّى فِي أَجْفِ الْأَوْقَاتِ .

فُرُوعُ صَبَّارِ الْكُوْلَا تَنْتَهِي بِأَشْوَاكِ وَلَيْسَ بِأُورَاقٍ . وَكَذَلِكَ نَبَاتَاتُ صَحْرَاوِيَّةٌ كَثِيرَةٌ حَتَّى لَا تُفْقِدَ الرُّطُوبَةَ بِالْبَحْرِ .



أُورَاقُ شَمْعِيَّةٍ سَمِيكَةٍ



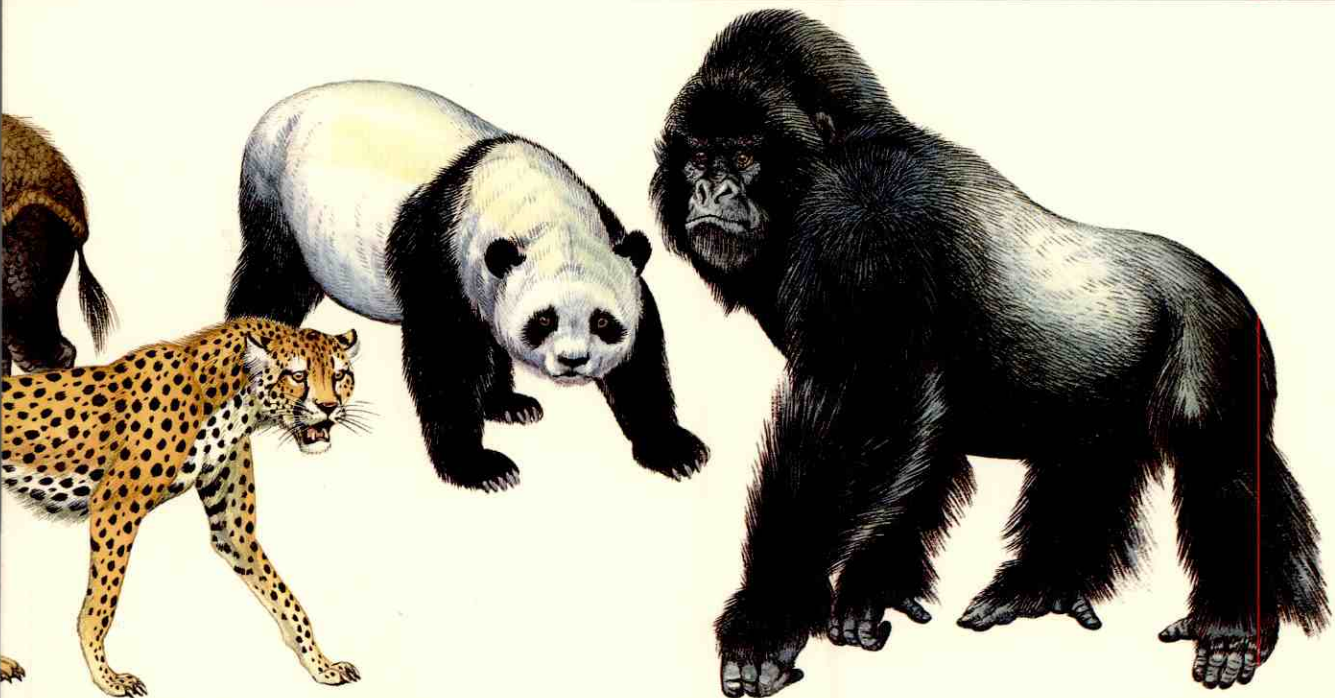
البَشْرَةُ الشَّمْعِيَّةُ السَّمِيكَةُ لِلْأَجَافِ (أَعْلَى) وَالْيُوكَا تَمْنَعُ الْمَاءَ فِي خَلَايَاهَا الْإِسْفِنْجِيَّةِ الدَّاخِلِيَّةِ مِنَ التَّبَخُّرِ بِسَبَبِ حَرَارَةِ شَمْسِ الصَّحْرَاءِ .

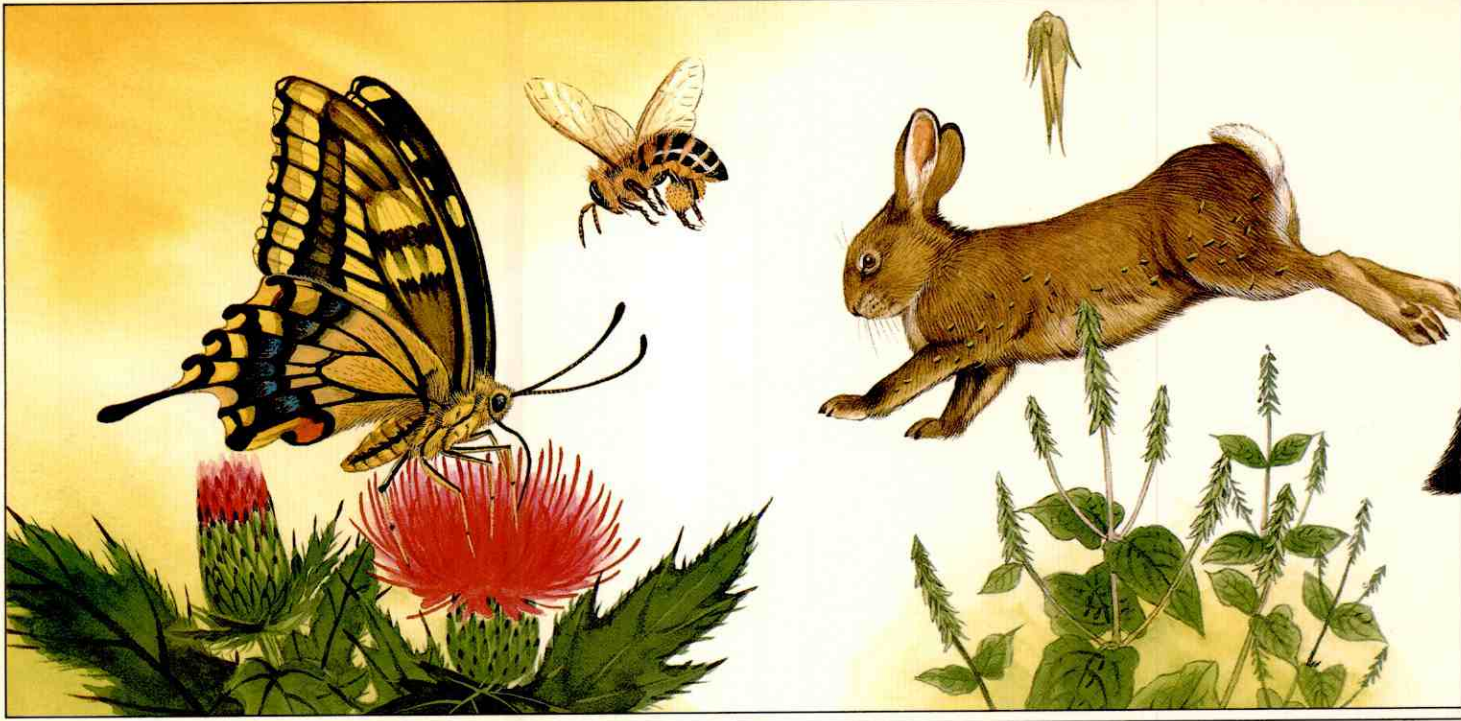


الْعَرِيزَةُ الْقَوِيَّةُ لِلتَّكَاثُرِ عِنْدَ الْحَيَوَانَاتِ تُمْلِي عَلَيْهَا
أَغْلَبَ السُّلُوكِيَّاتِ . كَمَا تُكَافِحُ النَّبَاتَاتُ لِتَعِيشَ وَتُنْتِجَ
الْبُذُورَ . فَكُلُّ نَوْعٍ يُحَاوِلُ أَنْ يُنْتِجَ جِيلًا جَدِيدًا
قَوِيًّا ، بِالتَّعَاوُنِ مَعَ أَنْوَاعٍ أُخْرَى أَوْ بِالتَّنَافُسِ مَعَهَا .
وَتُفَرِّزُ بَعْضُ النَّبَاتَاتِ مَوَادَّ كِيمِيَائِيَّةً لِتَسْمَمَ الْمَنَافِسِينَ
الْمُحِيطِينَ بِهَا ، وَالْأَشْجَارُ سَرِيعَةُ النُّمُوِّ فِي الْعِبَاتِ
تُتْرَكُ الْأَشْجَارُ بَطِيئَةُ النُّمُوِّ الْمَجَاوِرَةُ لِتَمُوتَ فِي الظِّلِّ .
وَبَعْضُ الْحَيَوَانَاتِ الْبَحْرِيَّةِ الْمُتَنَافِسَةِ لِلتَّعَلُّقِ بِالصَّخْرَةِ
الْمَثْلَى — تَرْدَحُمُ فِي مَكَانٍ وَاحِدٍ فَتَمُوتُ مُشَوَّهَةً . وَكَثِيرٌ

3

إِسْتِمْرَارُ الْأَنْوَاعِ

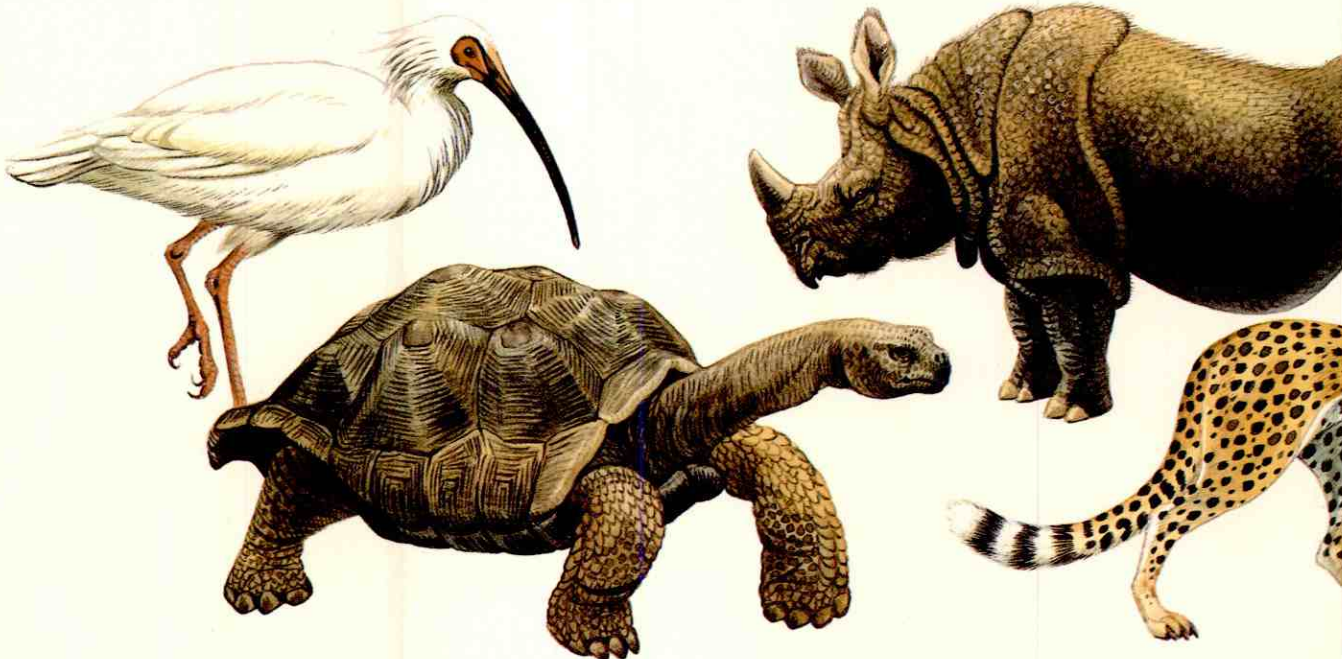




وَالسُّمِّيَّاتِ الَّتِي تُفَرِّزُهَا الْحَضَارَةُ ، قَدْ تَحْتَفِي آلَافُ
الْفَصَائِلِ وَالتَّوَعِيَّاتِ فِي الْعُقُودِ الْقَلِيلَةِ الْقَادِمَةِ .
وَالْإِنْسَانُ يَعِيشُ وَيَعْتَمِدُ عَلَى نَفْسِ الشَّبَكَةِ الَّتِي تُرْبِطُ
كُلَّ الْكَائِنَاتِ وَكُلَّمَا أَزْدَادَتْ مَعْرِفَةُ الْإِنْسَانِ بِهِذِهِ
الشَّبَكَةِ ، أَزْدَادَتْ فُرْصُ انْقَاذِهِ لِبَعْضِ التَّوَعِيَّاتِ الَّتِي
تُوجِّهُهُ الْخَطَرُ مِمَّا يُسَاعِدُ الْبَشَرِيَّةَ كُلَّهَا .

كَثِيرٌ مِنْ أَنْوَاعِ الْحَيَوَانَاتِ الَّتِي فِي أَعْلَى الصَّفْحَةِ تُسَاعِدُ
النَّبَاتَاتِ عَلَى التَّكَاثُرِ بِنَقْلِ الْجُذُورِ وَحُبُوبِ اللَّقَاحِ . وَالْحَيَوَانَاتُ
النَّادِرَةُ فِي أَسْفَلِ الصَّفْحَةِ هِيَ نَمَازِجٌ لِنِلْكَ التَّوَعِيَّاتِ الَّتِي تُوجِّهُهُ
خَطَرُ الْإِنْقِرَاضِ .

مِنَ الْحَيَوَانَاتِ تَتَكَاثَرُ بِمُعْدَلَاتٍ عَالِيَةٍ لِدَرَجَةِ الرِّيَازَةِ
الرَّهْبِيَّةِ . وَالبَعْضُ يُنْجِبُ الْقَلِيلَ أَوْ يَمْتَنِعُ عَنِ التَّكَاثُرِ
عِنْدَمَا تَزِيدُ أَعْدَادُهُ أَوْ تَأْخُذُ وَقْتًا أَطْوَلَ لِتَبْلُغَ .
وَكُلٌّ مِنْ هَذِهِ السُّلُوكِيَّاتِ يُسَاعِدُ عَلَى الْمَحَافَظَةِ عَلَى
النَّوْعِ . فَخِلَالِ أَحْقَابِ التَّطَوُّرِ اسْتَطَاعَتِ الْكَائِنَاتُ
الْمُتَمَيِّزَةُ التَّعَلُّبَ عَلَى عَقَبَاتٍ كَثِيرَةٍ ، بَيْنَمَا انْقَرَضَتِ
الْكَائِنَاتُ الضَّعِيفَةُ ، وَلَكِنَّ الْعَدِيدَ مِنَ النَّبَاتَاتِ
وَالْحَيَوَانَاتِ وَاجَهَتْ تَحْدِيَّاتٍ جَدِيدَةً . فَسَبَبِ النُّمُوِّ
السَّرِيعِ لِتَعْدَادِ الْبَشَرِيَّةِ وَزِيَادَةِ مُعْدَلَاتِ التَّطَوُّرِ



كَيْفَ تَحْمِي النِّبَاتَاتُ نَفْسَهَا ؟

لَا تَسْتَطِيعُ النَّبَاتَاتُ أَنْ تَطْرُدَ الدُّخْلَاءَ عَلَيْهَا وَلَكِنَّ الْعَدِيدَ مِنْهَا تُفَرِّزُ مَوَادَّ كِيمِيائيةً لِلدَّفَاعِ ، وَبَعْضُ هَذِهِ الْمَوَادِّ يُؤَخِّرُ نُمُو النَّبَاتَاتِ الْمَجَاوِرَةِ أَوْ قَدْ يُوَقِّفُهُ . وَالْمَوَادُّ الْكِيمِيائيةُ الْمَعْقُوفَةُ قَدْ تَبْدَأُ مُبَكَّرًا ، حَتَّى فِي مَرَحَلَةِ الْبُذُورِ . فَبُذُورُ الْقَمْحِ وَمَحَاصِيلُ أُخْرَى — مَثَلًا — تُفَرِّزُ مَوَادَّ تَتَحَكَّمُ فِي الْحَشَائِشِ الْمُتَطَفِّلَةِ وَتَمْنَعُ بُدُورًا مِنَ الْإِنْبَاتِ . وَبِمَجَرَّدِ بَدْءِ نُمُو النَّبَاتِ فَإِنَّ أَوْرَاقَهُ وَجُذُورَهُ قَدْ تُفَرِّزُ مَوَادَّ تُوقِفُ نُمُو الْأَنْوَاعِ الْأُخْرَى . فَشُجَيْرَةُ الْمَرْيَمِيَّةِ فِي

جَنُوبِ غَرْبِ الْوَلَايَاتِ الْمُتَّحِدَةِ — مَثَلًا — تُفَرِّزُ سُمُومًا فِي الْأَرْضِ تَمْنَعُ نُمُوَ أَى نَبَاتٍ آخَرَ بِجَوَارِهَا ، إِلَى أَنْ يَقُومَ حَرِيقٌ يَقْضِي عَلَى هَذِهِ الشَّجَرَةِ وَفِي نَفْسِ الْوَقْتِ يُعَادِلُ الْكِيمَاوِيَّاتِ . وَمِمَّا يُشِيرُ الدَّهْشَةَ أَنَّ السُّمُومَ الْقَاتِلَةَ لِلْحَشَائِشِ الَّتِي يُفَرِّزُهَا نَبَاتٌ مَا قَدْ تُوَثِّرُ فِيمَا بَعْدَ عَلَى نُمُو النَّبَاتِ الَّذِي أَفْرَزَهَا ، فَبِزِيَادَةِ تَرْكِيزِ هَذِهِ السُّمُومِ فَإِنَّ بُدُورَ نَفْسِ النَّبَاتِ تَتَعَثَّرُ فِي الْإِنْبَاتِ فِي التُّرْبَةِ الْمُحِيطَةِ .

■ نَبَاتُ الرَّجِيدِ وَنَبَاتُ السَّاقِ الذَّهَبِيَّةِ

السَّيْطَرَةُ : نَبَاتُ الرَّجِيدِ (أَعْلَى)
وَالسَّاقِ الذَّهَبِيَّةِ (أَسْفَل) يَمْلَأَنَّ
الْحُقُولَ وَيَحُولَانِ ذُونَ نُمُو
النَّبَاتَاتِ الْأُخْرَى بِجَوَارِهَا .

● اِتِّشَارُ نَبَاتِ السَّاقِ الذَّهَبِيَّةِ الطَّوِيلِ : قَدْ تَظْهَرُ النَّبَاتَاتُ أَنَّهَا تُفَرِّزُ سُمُومًا لِسْتَفِيدَ مِنْهَا وَلَكِنْ مَا يَحْدُثُ فِي نَبَاتِ السَّاقِ الذَّهَبِيَّةِ الطَّوِيلِ يُبَيِّنُ أَنَّهَا مُنْتَجَاتٌ جَانِبِيَّةٌ لِلنَّمُو . فَجُذُورُهُ تُفَرِّزُ مَادَّةَ بُولِي أَسْتِيلِنِ الَّتِي تَبْقَى فِي التُّرْبَةِ وَتَعْرِقُلُ نُمُو النَّبَاتَاتِ الْأُخْرَى . وَلَكِنْ بَعْدَ عِدَّةِ عُقُودٍ لَا تَسْتَطِيعُ حَتَّى بُدُورُ السَّاقِ الذَّهَبِيَّةِ نَفْسُهَا أَنْ تَنْمُو فِي هَذِهِ التُّرْبَةِ الْمَلَوَّتَةِ وَيَحْتَفِي النَّبَاتُ تَدْرِيجِيًّا .

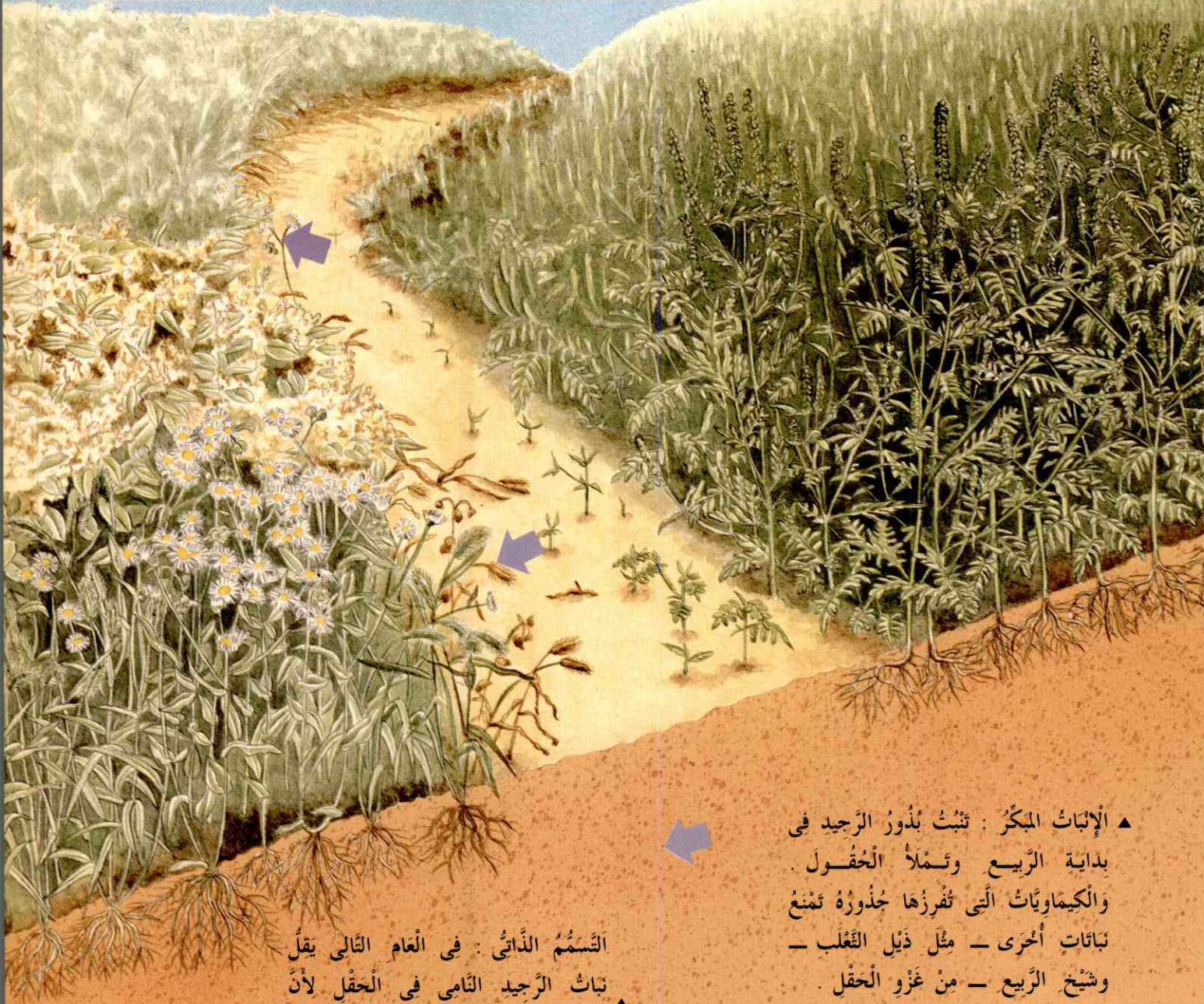


كَيْفَ تَعْمَلُ أَجْهَرَةُ دِفَاعِ النَّبَاتِ ؟



▲ إِنْذَارَاتُ : قَدْ تَوَثَّرَ الْكِيمَاوِيَّاتِ الْمُفَرَّزَةُ عَلَى النَّبَاتَاتِ الْقَرِيبَةِ .

تُفَرِّزُ بَعْضُ النَّبَاتَاتِ مَوَادَّ كِيمِيَاءِيَّةً تُعْطِي طَعْمًا أَوْ رَائِحَةً قَوِيَّةً لِلْأُورَاقِ وَالسِّيْقَانِ ، كَمَا فِي الْفُلْفُلِ الْأَحْمَرِ وَالتَّوَابِلِ وَالْأَغْشَابِ الْمُسْتَحْدَمَةِ فِي الطَّهْيِ — وَكُلُّهَا لَا تُشَجِّعُ الْحَشَرَاتِ أَوْ الْحَيَوَانَاتِ عَلَى الْإِقْتِرَابِ وَقَدْ تَقْتُلُ مَنْ يَأْكُلُهَا مِنْهُمْ . وَعِنْدَمَا تُعْمَرُهَا مِيَاهُ الْأَمْطَارِ فَإِنَّ كِيمَاوِيَّاتِهَا تَذُوبُ وَتَمْنَعُ نُمُوَ نَبَاتَاتٍ أُخْرَى قَدْ تَنَافَسَهَا فِي الْمَاءِ أَوْ الْمَوَادِّ الْغِذَائِيَّةِ بِالتَّرْتِيبِ أَوْ فِي ضَوْءِ الشَّمْسِ . كَمَا أَنَّ بَعْضَ النَّبَاتَاتِ تُفَرِّزُ كِيمَاوِيَّاتٍ تَمْنَعُ نُمُوَ النَّبَاتَاتِ الْمَجَاوِرَةِ . وَهَذَا الدِّفَاعُ الْكِيمِيَاءِيُّ قَدْ يُسَبِّبُ بَعْثَرَةَ النَّبَاتَاتِ فِي بَعْضِ التَّجْمُعَاتِ النَّبَاتِيَّةِ . وَالنَّبَاتَاتُ الشُّوكِيَّةُ تَمْنَعُ الشُّوْفَانَ مِنَ النُّمُوِّ ، وَالْفُجْلُ يَمْنَعُ السَّيَابِخَ مِنَ النُّمُوِّ . وَقَدْ عُرِفَ فِي الْقُرْنِ الْأَوَّلِ الْمِيلَادِيِّ أَنَّ شَجَرَ الْجُوزِ يَقْتُلُ شَجَرَ التُّفَاحِ .



▲ الْإِنْبَاتُ الْمَبْكُرُ : تَنْبُثُ بِدَوْرِ الرَّجِيدِ فِي بَدَايَةِ الرَّبِيعِ وَتَمْلَأُ الْحُقُولَ وَالْكِيمَاوِيَّاتِ الَّتِي تُفَرِّزُهَا جُذُورُهُ تَمْنَعُ نَبَاتَاتٍ أُخْرَى — مِثْلَ ذَيْلِ الثَّلَاجِ — وَشَيْخِ الرَّبِيعِ — مِنْ غَزْوِ الْحَقْلِ .

الْتَسَمُّ الدَّائِي : فِي الْعَامِ التَّالِيِ يَقْلُ نَبَاتُ الرَّجِيدِ النَّامِي فِي الْحَقْلِ لِأَنَّ الْكِيمَاوِيَّاتِ الَّتِي أَفْرَزَهَا النَّبَاتُ نَفْسُهُ وَنَبَاتَاتُ أُخْرَى مُنَافَسَةً ، تَمْنَعُ بِدَوْرَهُ مِنَ الْإِنْبَاتِ .

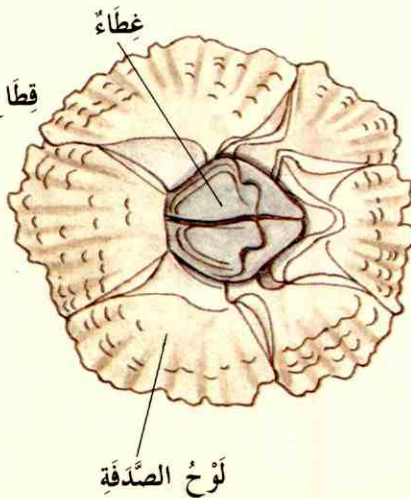
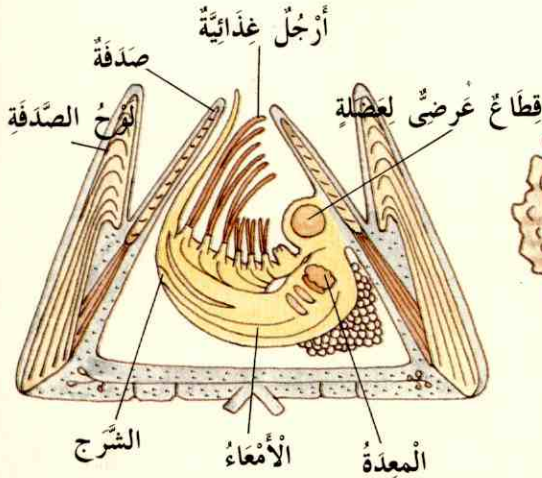
لِمَاذَا تَنُمُو بَعْضُ حَيَوَانَاتِ الْأَطُومِ طُولِيًّا؟

▼ مِسَاحَةُ النُّمُو : يُضَيَّفُ الْأَطُومُ الصَّغِيرُ إِلَى حَوَافِّ صَدَفَاتِهِ الْمَخْرُوطَةِ لزيادةِ خِصْمِ الْمَخْرُوطِ فَإِذَا وَجَدَتْ مَتَسَعًا ، فَإِنَّهَا تَنُمُو حَتَّى قُطِرَ ٢ بُوصَّةً وَازْتِفَاعَ أَقَلَّ مِنْ ٢ بُوصَّةً

مُسْتَعْمَرَةٌ لِمَزْدَحِمَةٍ شَابَّةٍ

التَّرَكِيبُ الدَّاخِلِيُّ لِأَطُومٍ

مَنْظَرٌ لِأَطُومٍ مِنْ أَعْلَى



تَرْكِيبُ الْأَطُومِ :

صَدْفَةُ الْأَطُومِ مِنْ حَجَرٍ جِرِّيٍّ . وَهُوَ مِنْ مَجْمُوعَةِ سَرَطَانِ الْبَحْرِ ذَاتِ أَرْجُلٍ مَفْصَلِيَّةٍ وَهَيْكَلٍ خَارِجِيٍّ صَلْبٍ . وَيَسْتَخْلِصُ بِأَرْجُلِهِ الرِّفِيعَةِ الْغِذَاءَ الْمِكْرُوسُكُوبِيَّ مِنْ مَاءِ الْبَحْرِ — ثُمَّ يَسْحَبُهُ بِفِكَهٍ كَالْمِكْنَسَةِ . وَدَاخِلَ الصَّدْفَةِ تَوْجَدُ جَمِيعُ الْأَجْزَاءِ اللَّازِمَةِ لِلْكَائِنِ الْحَيِّ — بِمَا فِي ذَلِكَ الْأَجْزَاءِ النَّسَائِيَّةِ الْمَذْكُورَةِ وَالْمُؤَنَّثَةِ . وَرَغْمَ هَذَا فَإِنَّ بَيْضَهُ يُخَصَّبُ بِوَاسِطَةِ حَيَوَانٍ قَرِيبٍ .

عَلَيْهَا أَطُومٌ أُخْرَى . وَكُلَّمَا نَمَا الْأَطُومُ فَإِنَّهُ يُضِيفُ إِلَى حَافَةِ صَدْفَتِهِ الشَّاحِبَةَ مُكَرَّرًا مَا يُشَبِّهُ فُوْهَةَ الْبَرْكَانِ الْمُنْخَفِضَةِ (وسط أسفل) وَلَكِنْ عَلَى السَّطْحِ الْمِثَالِي تَتَزَاحَمُ حَيَوَانَاتُ الْأَطُومِ وَتَتَلَصَّقُ صَدَفَاتُهَا كُلَّمَا نَمَتْ ، وَلَا سِتِحَالَةَ نُمُوهَا أَفْقِيًّا فَإِنَّ صَدَفَاتِهَا تُصْبِحُ طَوِيلَةً أَثْبُوبِيَّةً .

كَيْفَ تَلْتَصِقُ الْأَطُومُ بِالسُّطُوحِ ؟

بَعْدَ أَنْ يَفْقَسَ الْبَيْضُ دَاخِلَ الْحَيَوَانِ تَخْرُجُ يَرْقَةٌ وَتَسْبَحُ إِلَى الْقَاعِ بَحْثًا عَنْ مَأْوَى . وَفِي أَيَّامٍ قَلِيلٍ تَنْمُو عُذَّتَانِ صَمْعِيَّتَانِ قُرْبَ قُرُونِ اسْتِشْعَارٍ تُسَاعِدَانِهَا عَلَى الْإِلْتِصَاقِ بِالسُّطُوحِ .

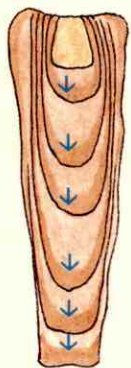
وَرَأْسُهَا إِلَى أَسْفَلَ .

الْإِسْتِقْرَارُ : تَجِدُ الْيَرْقَةُ الْمَكَانَ الْمُنَاسِبَ غَالِبًا بِجَوَارِ الْبَالِغِينَ مِنْ نَوْعِهَا .

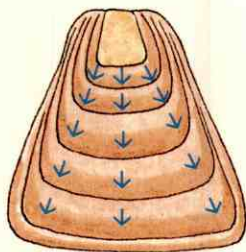
الْإِلْتِصَاقُ : تَلْتَصِقُ الْيَرْقَةُ عَلَى السَّطْحِ وَرَأْسُهَا أَسْفَلَ .

تَكْوِينُ الْأَلْوَحِ : تَكُونُ سِتَّةُ الْأَوَاحِ جَانِبِيَّةً لِلصَّدْفَةِ وَغَطَاءً مِنْ جُزْأَيْنِ .

▼ نُمُو فِي اِزْدِحَامٍ : عَلَى الْأَسْطَحِ الْمُنَاسِبَةِ يَتَكَدَّسُ حَوْلَ ١٤٠٠ يَرْقَةُ أَطُومٍ فِي الْقَدَمِ الْمُرَبَّعَةِ ، وَلِذَلِكَ لَا يَتَجَاوَزُ قُطْرُ الْوَاحِدِ ٠,٥ بُوَصَّةٍ حَتَّى تَتَلَامَسَ الصَّدَفَاتُ ، وَلَكِنَّهَا تَنْمُو إِلَى الْخَارِجِ .



النُّمُو الطَّوِيلِي : فِي الْمُسْتَعْمَرَاتِ الْمُرْدَجَةِ تُضِيفُ الْأَطُومُ إِلَى قَاعِ كُلِّ لَوْحٍ فَتَنْتِجُ صَدْفَةً طَوِيلَةً .



النُّمُو الْعَرْضِي : وَبِاسْتِمْرَارٍ نُمُو الْأَلْوَحِ يَزْدَادُ ارْتِفَاعُ الصَّدْفَةِ وَغُرْضُهَا



الإِضَافَةُ لِلصَّدْفَةِ : تُضِيفُ الْأَطُومُ عَادَةً اثْنَاءَ نُمُوهَا طَبَقَاتٍ مِنْ كَرْبُونَاتِ الْكَالْسِيَوْمِ ، إِلَى الْجِدَارِ الدَّاخِلِيِّ وَقَاعِ وَخَوَافِ كُلِّ لَوْحٍ لِلصَّدْفَةِ .

كَيْفَ تَنْمُو صَدْفَةُ الْأَطُومِ ؟

عِنْدَمَا يَلْتَصِقُ الْحَيَوَانُ لِأَوَّلِ مَرَّةٍ بِسَطْحٍ فَإِنَّ يَرْقَةَ الْمُرَحَلَةِ الثَّانِيَةِ تَكُونُ سِتَّةَ طَبَقَاتٍ مُتَدَاخِلَةٍ مِنْ الْأَوَاحِ الصَّدْفِ مُرْتَبَةً حَوْلَهَا كَمَحْرُوطٍ . وَالْأَطُومُ النَّامِيَةُ تَمَرِّقُ الْهَيْكَلَ الصَّلْبَ الْمَحِيطَ بِجِسْمِهَا الرَّخْوِ دَاخِلَ الصَّدْفَةِ . أَمَّا الصَّدْفَةُ فَلَا تَمَرِّقُ أَبَدًا ، وَلَكِنْ تَكْبُرُ الْوَاوِحُ بِاسْتِمْرَارٍ .

لِمَاذَا تَقْفِرُ قَوَارِضُ اللَّامُوسِ مِنْ فَوْقِ الْجُرْفِ؟

تَحْكِي الْقِصَصُ الْقَدِيمَةُ أَنَّ مُسْتَعْمَرَاتِ اللَّامُوسِ تَقْفِرُ إِلَى الشَّمَالِ الْبَعِيدِ مِنَ الْمُحِيطِ الْأَطْلَنْطِيِّ بَحْثًا عَنْ مَوْطِنِ أَجْدَادِهَا فِي الْقَارَةِ الْخَيَالِيَّةِ الْعَارِقَةِ أَطْلَنْطِسَ . أَمَّا الْحَقِيقَةُ فَهِيَ أَنَّ ذَلِكَ مُجَرَّدُ هِجْرَةٍ اللَّامُوسِ .

وَهِيَ تَتَكَثَّرُ بِسُرْعَةٍ وَيُمْكِنُ أَنْ يَزِيدَ عَدْدُهَا كَثِيرًا مِنْ عَامٍ إِلَى عَامٍ . وَغَالِبًا عِنْدَمَا يَتَضَخَّمُ الْعَدَدُ فَإِنَّ هَذِهِ الْقَوَارِضَ ذَاتَ طُولٍ ٦ بُوصَاتٍ تَتْرُكُ مَوَاطِنَهَا وَتُهَاجِرُ فِي جَمَاعَةٍ بَحْثًا عَنِ الْعُشْبِ الْأَخْضَرِ . فَإِنْ اغْتَرَضَهَا مَجْرَى مَائِي فَإِنَّ كُلَّ الْمَجْمُوعَةِ تَسْبَحُ إِلَى الشَّاطِئِ الْآخَرِ . وَلَكِنَّهَا تَغْرُقُ إِذَا قَفَزَتْ فِي نَهْرٍ كَبِيرٍ أَوْ حَلِيجٍ مَالِحٍ أَوْ فِي الْمُحِيطِ نَفْسِهِ .

قَطِيعٌ مِنَ اللَّامُوسِ يُهَاجِرُ

تَضَخَّمُ الْعَدَدُ : بِالرَّغْمِ مِنْ أَنَّ
الْغِدَاءَ الْمَحْدُودَ يَتَحَكَّمُ فِي أَعْدَادِهَا
فَإِنَّ تَعْدَادَهُ يَبْلُغُ أَقْصَاهُ كُلَّ ٣ - ٦
سَنَوَاتٍ . وَعِنْدَمَا يَتَضَاعَفُ إِلَى ٢٥
مَرَّةً مِنَ الْعَدَدِ الْعَادِيِّ فَإِنَّ حَيَوَانَاتِ
الَّلَامُوسِ تَكْتَسِبُ مَا عَلَى الْأَرْضِ
مِنْ غِذَاءٍ ثُمَّ تَبْحَثُ عَنْ مَكَانٍ

آخَرَ

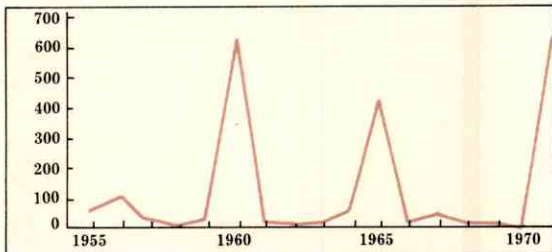




الهجرة : وفي النهاية تستقر في منطقة جديدة رغم أن العديد منها يظل في القصور والقبائل في بعض الأحيان. كما أن البعض الآخر قد انتقل إلى أماكن أخرى أو إلى البحر.

الهلع : قد تبدأ الهجرة في مجموعات صغيرة ولكن عوائق الأنهار والجرف قد تسحب قطع اللاموس كسبل مدغور من القوارض .

ذروة تعداد اللاموس



يصل تعداد لاموس الأسكا البني - والذي تم حصره بمصايد في طريق هجرتها - إلى الذروة كل خمس سنوات (أعلى).

اسكندنافيا

الساحل الشمالي للترويج :

يقع أطول شواطئ الترويج (الأرجواني) في منطقة لاموس الترويج ، وقد شكلتها الثلجات الجليدية إلى خلجان ضيقة تسمى الفيوردات .

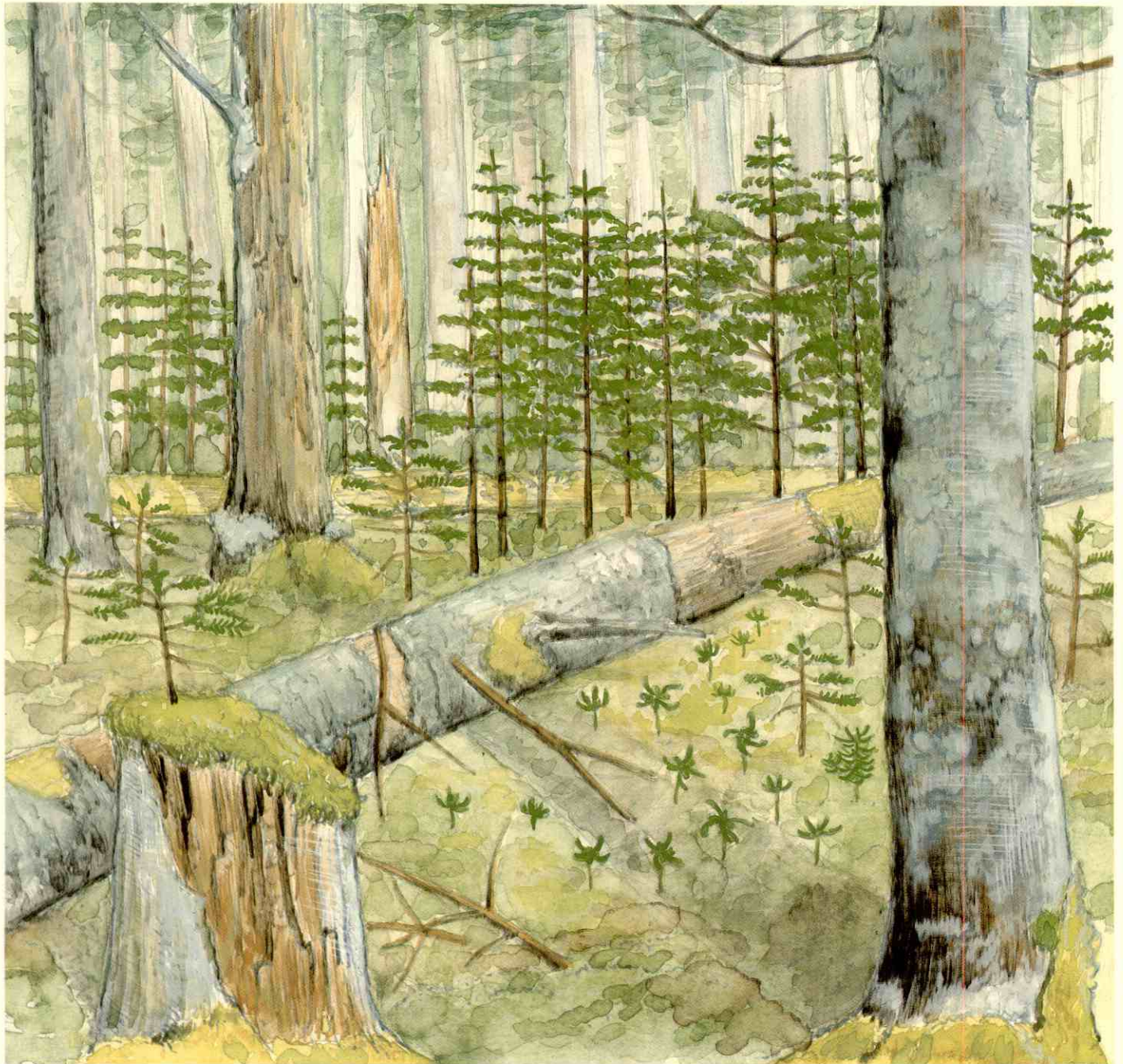
وعندما تهاجر آلاف القوارض يتجه بعضها إلى الشاطئ حيث قد تجد نفسها على حافة جرف يحيط به المحيط من ثلاث جهات . فتندفع إلى الماء في سرعة وهلع أو قد تظن الماء عائقاً عليها أن تعبره . وقد تكون جغرافية سواحل الترويج وراء هذا التصرف العجيب الذي يظنه البعض خطأ أنه انتحار جماعي .

لِمَاذَا تُوجَدُ دَائِمًا أَشْجَارُ مَيِّتَةٌ فِي الْغَابَاتِ؟

الأرض وتُسْتَفِيدُ الأشجارُ الصَّغِيرَةُ بِهَا وَبِضَوْءِ الشَّمْسِ فَتَحْدُثُ لَهَا طَفَرَةٌ تُمُوُّ مُفَاجِئٌ ، ثُمَّ تَظْلُلُ عَلَى جِيرَانِهَا وَتَمْتَصُّ الْمِيَاهُ وَالْمَعَادِنَ بِجَهَازِهَا الْجَذَرِيِّ الْمُسْتَمِرِّ فِي التَّمُورِ . وَيُودَى نَقْصُ الشَّمْسِ وَالْمَاءِ إِلَى انْدثارِ النَّبَاتَاتِ الصَّغِيرَةِ بِطَبِيعَةِ التَّمُورِ . وَعِنْدَمَا تَسْقُطُ هَذِهِ النَّبَاتَاتُ بِدَوْرِهَا فَإِنَّهَا تُضَيِّفُ غِذَاءً لِدَوْرَةِ التَّمُورِ .

تَمُوتُ الْأَشْجَارُ بِالشَّيْخُوخَةِ أَوْ بِالْأَمْرَاضِ مِثْلَ جَمِيعِ الْكَائِنَاتِ الْحَيَّةِ ، وَبِأَسْبَابٍ أُخْرَى كَالْبَرْقِ وَالْحَشَرَاتِ وَالْحَرَائِقِ . وَعِنْدَمَا تَسْقُطُ شَجَرَةٌ كَبِيرَةٌ تَحْدُثُ سِلْسِلَةٌ مِنْ أَحْدَاثٍ فِي مُجْتَمَعِ الْغَابَةِ . فَهِيَ تُسَبِّبُ قِطْعَ بَعْضِ فُرُوعِ الْأَشْجَارِ الْمُجَاوِرَةِ فَتَمُرُّ أَشِعَّةُ الشَّمْسِ إِلَى أَرْضِ الْغَابَةِ وَتَحُلُّ الْجُدُوعَ وَالْفُرُوعَ السَّاقِطَةَ فَتَزِيدُ خُصُوبَةَ

التَّنَافُسُ فِي غَابَةِ



عِمْلَاقٍ سَاقِطٍ : سَقَطَتْ شَجَرَةٌ ضَخْمَةٌ فَأَتَاكَتِ الْفُرْصَةَ لِأَشِعَّةِ الشَّمْسِ أَنْ تَصِلَ إِلَى أَرْضِ الْغَابَةِ .



فَمِمَّ جَدِيدَةٍ : مَاتَتْ أبطأ الأشجار
نُموًا ، وظللت الأشجار السليمة
القوية أرض الغابة .



عَمَالِقَةُ جُدْدُ : تَشْتَمِلُ مَجْمُوعَةُ
الأشجارِ الآنَ عَلَى قَلِيلٍ مِنْ
الأشجارِ البَالِغَةِ . وَعِنْدَ مَوْتِ أَفْرَادِ
هَذِهِ الْمَجْمُوعَةِ وَسُقُوطِهَا تَتَكَرَّرُ
الدَّوْرَةُ .



فَانْزُورُونَ وَخَاسِرُونَ : وَبِزِيَادَةِ نُموِ
الأشجارِ فَإِنَّ النَّبَاتَاتِ بِطَبِيعَةِ النُّمُوِ
يَصِلُهَا قَدْرٌ أَقَلُّ مِنْ ضَوْءِ الشَّمْسِ ،
فَيَقِلُّ مُعْدَلُ نُموِّهَا وَتَمُوتُ .



نُموٌ مُفَاجِئٌ : ضَوْءُ الشَّمْسِ
وَالدَّفْءُ يُعْطِي الْفُرْصَةَ لِلنَّبَاتِ
الصَّغِيرَةِ أَنْ تَنْمُوَ مِنْ جَدِيدٍ .



تَنَافُسٌ : وَعِنْدَمَا تَنْمُو وَتُصْبِحُ
شَجَرَاتٍ تَبْدَأُ فِي التَّنَافُسِ عَلَى
الْمَكَانِ وَضَوْءِ الشَّمْسِ

مَا هِيَ حَشْرَةُ زَيْزِ الْحَصَادِ ذَاتُ ال ١٧ عَامًا؟

زَيْزُ الْحَصَادِ هِيَ حَشْرَةٌ كَبِيرَةٌ مُسَبَّةٌ لِلصَّوْصَاءِ وَمِنْ أَقَارِبِ نَطَاطِ الْوَرَقِ ، وَتُسَمَّى خَطَأً بِالْجَرَادِ ، وَبَعْضُهَا يَقْضِي ١٧ عَامًا تَحْتَ الْأَرْضِ عَلَى شَكْلِ يَرْقَةٍ . وَبَعْدَ هَذِهِ الطُّفُولَةِ الطَّوِيلَةِ تَخْرُجُ الْآلَافُ مِنْهَا بِطُولِ بُوصَةٍ وَاحِدَةٍ إِلَى سَطْحِ الْأَرْضِ مَرَّةً وَاحِدَةً كَحَشْرَةٍ كَامِلَةٍ تَتَكَاثَرُ وَتَضَعُ الْبَيْضَ فِي غُصُونِ الْأَشْجَارِ . وَبَعْدَ فَقْسِ الْبَيْضِ تَسْقُطُ الْيَرْقَةُ إِلَى الْأَرْضِ وَتُدْفَنُ فِيهَا وَتَنْتَهِي

حَيَاتُهَا . وَكُلُّ أَنْوَاعِ زَيْزِ الْحَصَادِ تَقْضِي عَلَى الْأَقْلَ ٤ سَنَوَاتٍ تَحْتَ الْأَرْضِ كَبِيرَةً ، عِدَا ثَلَاثَةِ أَنْوَاعٍ ذَاتِ ١٣ عَامًا وَثَلَاثَةِ ذَاتِ ١٧ عَامًا وَكُلُّهَا تَعِيشُ فِي شَرْقِ الْوَلَايَاتِ الْمُتَّحِدَةِ ، وَتَخْرُجُ كُلُّهَا مَعًا فِي مَآيُو أَوْ يُونِيُو . وَالْأَنْوَاعُ الْأُخْرَى وَتَعْرِفُ بِأَنْوَاعِ «أَيَّامِ الْكِلَابِ» لِأَنَّهَا تَظْهَرُ فِي فَتْرَةِ الْحَرِّ وَالرُّطُوبَةِ فِي نَهَايَةِ الصَّيْفِ . وَبَعْضُ هَذِهِ الْحَشَرَاتِ الْكَامِلَةِ تَظْهَرُ كُلَّ عَامٍ . وَقَدْ تَكُونُ

حَشْرَةُ زَيْزِ الْحَصَادِ الدَّوْرِيَّةُ قَدْ اسْتَوْصَتْ نَاحِيَةً كَثِيرَةً

لِلْمُحِيطَةِ أَفْرِاسَهَا .

دَوْرَةُ حَيَاةِ حَشْرَةِ زَيْزِ
الْحَصَادِ ذَاتِ ال ١٧ عَامًا

يَرْقَةُ زَيْزِ الْحَصَادِ ذَاتِ
ال ١٧ عَامًا .

السَّنَةُ الْأُولَى : يَرْقَةُ الْمَرْحَلَةُ

الْأُولَى لِلْحَشْرَةِ تَكُونُ فِي حَجْمِ حَبَّةِ الْأُرْزِ وَتَمْتَصُّ الْعُصَارَةَ مِنْ جُذُورِ الشَّجَرِ . وَقَدْ نَمَتِ الْيَرْقَةُ قَلِيلًا .

السَّنَةُ الثَّالِثَةُ عَشْرَةَ : تَكُونُ الْيَرْقَةُ كَبِيرَةً تَكْفِي كَطَبِيقِ شَهِيٍّ لِحَيَوَانِ الْخُلْدِ .

السَّنَةُ السَّادِسَةُ عَشْرَةَ : يَزْدَادُ عَدْدُ حَيَوَانِ الْخُلْدِ لِأَنَّهُ يَتَعَدَّى عَلَى الْيَرْقَاتِ السَّيْمِيَّةِ .

توزيع زيز

الحصاد ذات

ال ١٧ عامًا

توزيع زيز

الحصاد ذات

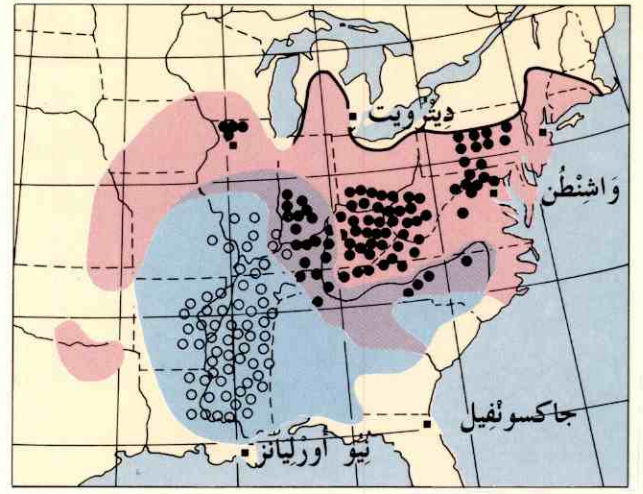
ال ١٣ عامًا

● ذات ال ١٧ عامًا

التي خرجت ١٩٩١

○ ذات ال ١٣ عامًا

التي خرجت ١٩٨٩



توزيع أجناس حشرة زيز الحصاد :

حشرة زيز الحصاد التي تخرج من الأرض في سنة معينة تسمى نوعًا أو جنسًا . وقد تعرف العلماء على ١٣ نوعًا من ذوات ال ١٧ عامًا وخمسة من ذوات ال ١٣ عامًا ، وكل نوع يخرج في عام مختلف ويعيش في منطقة جغرافية مختلفة .

وهذه الخريطة توضح نوعين : ذات ال ١٣ التي ظهرت على الأرض عام ١٩٨٩ (دوائر) وذات ال ١٧ عامًا التي ظهرت على الأرض عام ١٩٩١ (نقط سوداء) . فبينما عادة توجد ذوات ال ١٧ عامًا

في الشمال (القرنفل) وذوات ال ١٣ عامًا في الجنوب (البنفسج) ، إلا أن نطاقها تتداخل ولكنهما قد يلتقيان في نفس الغابة ولكنهما لا يتزاوجان إلى سطح الأرض معًا إلا كل سنة ٢٢١ سنة .



السنة السابعة عشرة - يوليو : وبعد التكاثر ووضع

البويض في حفرة دقيقة تحفرها في الأغصان الصغيرة تموت الحشرة . وبانتهاء هذا المصدر الغذائي فإن الطيور تغادر المكان تاركة اليرقات الصغيرة الجديدة تسقط على الأرض لتبدأ دورة ثانية .

السنة السابعة عشرة - يونيو : تخرج اليرقات في جماعات كثيفة من الأرض وتتسلق الأشجار . وقد تتغذى عليها الطيور ولكن لأسابيع قليلة . وبعد تحولها إلى حشرة كاملة تطير إلى قمم الأشجار .

هَلْ تَتَحَكَّمُ الْحَيَوَانَاتُ فِي أَعْدَائِهَا؟

عِنْدَمَا تَتَكَاثَرُ الْحَيَوَانَاتُ فَإِنَّهَا تُحَاوِلُ أَنْ تُكْثِرَ مِنْ عَدَدِ الصَّغَارِ الصَّحِيَّةِ فِي الْجِيلِ التَّالِي . وَهَذَا يَعْنِي فِي أَنْوَاعٍ كَثِيرَةٍ أَنْ يُنْتِجَ الْحَيَوَانُ أَكْبَرَ عَدَدٍ مُمَكِّنٍ مِنَ الصَّغَارِ حَتَّى وَإِنْ أَدَّى ذَلِكَ إِلَى التَّضَحُّمِ الْمَحَلِّي . وَلَا يَحْدُثُ ذَلِكَ فِي أَنْوَاعٍ أُخْرَى حَيْثُ تُنْجَبُ عَدَدًا قَلِيلًا عِنْدَمَا يَكُونُ هُنَاكَ تَكَدُّسٌ ، وَبِذَلِكَ يَتَقَارَبُ التَّعْدَادُ مِنْ عَامٍ إِلَى عَامٍ فِي الْمَكَانِ الْوَاحِدِ .

فَأُنْشِئَ الْخُنْفَسَاءُ الْيَابَانِيَّةُ الَّتِي تَتَعَدَّى عَلَى نَبَاتِ الْقُرْطَمِ بَيَضُ فَقَطُّ عَلَى النَّبَاتِ الَّذِي لَا يُوْجَدُ عَلَيْهِ بَيَضٌ (أَسْفَلَ يَمِين). وَبِذَلِكَ تُعْطَى بَيَضُهَا فُرْصَةً كَبِيرَةً لِلنُّضُوجِ وَحَوْلَهُ الْكَثِيرُ مِنَ الْغَدَاءِ . أَمَّا إِذَا لَمْ تَجِدِ الْمَكَانَ الْمُنَاسِبَ لَوْضَعِ بَيَضِهَا فَإِنَّهَا تَمْتَصُّهُ ثَانِيَةً ، وَفَائِضُ الْغَدَاءِ هَذَا تُقْضِي بِهِ الشِّتَاءَ ثُمَّ تَتَكَاثَرُ ثَانِيَةً فِي الْعَامِ التَّالِي . وَنَتِيجَةُ لِهَذَا السُّلُوكِ الْإِتِّقَائِي فَإِنَّ تَعْدَادَ الْخُنْفَسَاءِ الْيَابَانِيَّةِ فِي مَكَانٍ مَا لَا يَتَغَيَّرُ تَقْرِيْبًا مِنْ سَنَةٍ إِلَى أُخْرَى .

كَيْفَ تَتَجَنَّبُ الْخُنْفَسَاءُ الْيَابَانِيَّةُ الْإِلْفِجَارَ السُّكَانِيَّ ؟

الْبَحْثُ : طَيْرُ الْخُنْفَسَاءِ إِلَى إِحْدَى أَشْجَارِ الْقُرْطَمِ لِتَضَعُ بَيَضُهَا .

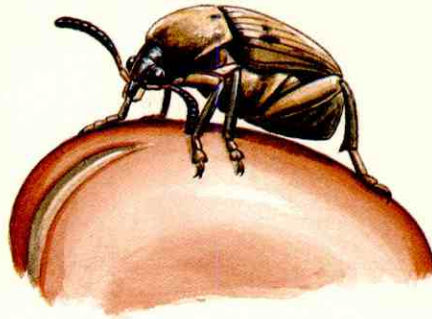
الْيَابَانِيَّةُ مِنَ الْبَحْثِ : عِنْدَمَا تَرَى الْحَشْرَةَ وَالْمَرَّةَ الثَّانِيَةَ أَنَّ الْأَرَاقَ قَدْ أَكَلَتْ فَإِنَّهَا تَتَوَقَّفُ عَنِ الْبَحْثِ .

ثُمَّ تَحْذِيرُهَا : عِنْدَمَا تَرَى الْحَشْرَةَ أَنَّ الْحَشْرَةَ أُخْرِجَتْ قَدْ رَصَعَتْ بَيَضُهَا أَتْنَاءَ تَغْدِيَّتِهَا عَلَى هَذِهِ الشَّجَرَةِ فَإِنَّهَا تَطِيرُ مُتَعِدَّةً .

تَضَعُ الْأُنْثَى بَيَضُهَا عَلَى وَرَقَةِ سَلِيمَةٍ

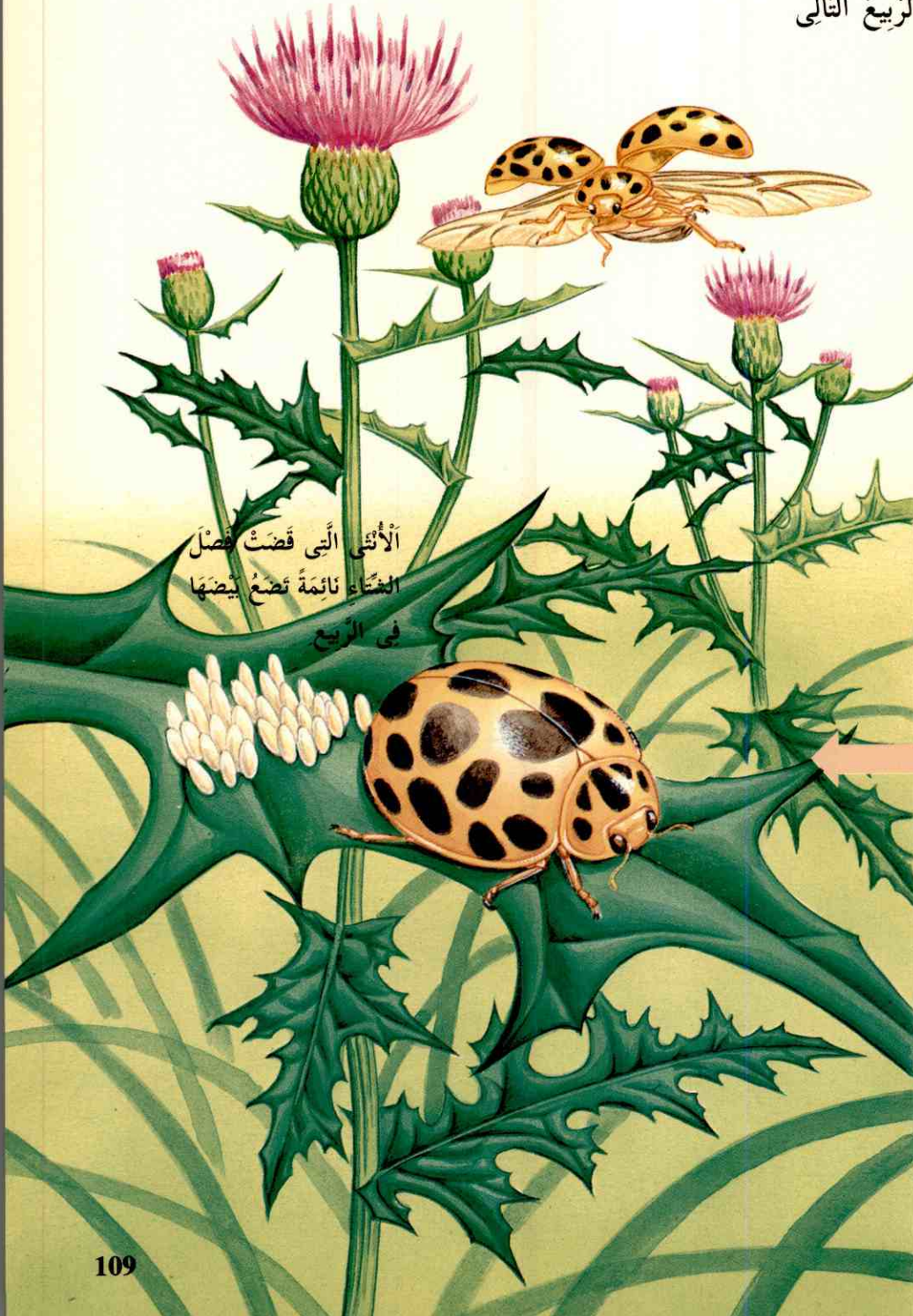


الكثير من الدبابير تضع بيضها في كيس
البيض الخاص بحشرات أخرى فتأكل
صغار الدبابير مضيقاتها .



تضع حنفساء البذور بيضها على البذور
التي سوف تثقبها الصغار وتتغذى عليها
ولتبتعد حنافس البذور الأخرى فإنها تترك
رائحة على هذه البذرة .

الربيع التالي



الأنتى التي قضت فصل
الشتاء نائمة تضع بيضها
في الربيع



كمية الغذاء في البيض
التي لم تضعه الحشرة
يساعدها أن تعيش
خلال الشتاء

وبعد أن تضع بيضها
تموت .

مَا الَّذِي يُحَدِّدُ نِظَامَ التَّغْذِيَةِ بَيْنَ الْحَشَرَاتِ؟

رَشَفَ الرَّحِيقُ مِنْ لَحَاءِ شَجَرِ الْبَلُوطِ الْكِسْتَانِي يُعْتَبَرُ
وَلِيْمَةً غِذَائِيَّةً لِلْعَدِيدِ مِنَ الْحَشَرَاتِ كَالْخَنَافَسِ وَالذَّبَابِ
وَأَبَى دَقِيقٌ . فَإِذَا لَمْ يَكُنِ الرَّحِيقُ كَافِيًا فَإِنَّ الْحَشَرَاتِ
تُرْشِفُهُ فِي تَرْتِيبٍ مُحَدَّدٍ .

فَبَيْنَ الْحَشَرَاتِ النَّهَارِيَّةِ يَأْخُذُ الْجُعْرَانُ الْقَوِيُّ دَوْرَهُ أَوَّلًا ،
وَتَلِيهِ الذَّبَابِيرُ فَأَبُو دَقِيقٌ ، أَمَّا بَقِيَّةُ الْخَنَافَسِ فَتَكْتَفِي
بِالْفَائِضِ . وَبِاللَّيْلِ طَائِفَةٌ أُخْرَى تَزُورُ الشَّجَرَةَ ، وَمَرَّةً
أُخْرَى تَأْتِي الْخَنَافَسُ فِي الْمَقْدَمَةِ فَتَقْدُمُ خَنَافَسُ الْخَرْتِيتِ
الْغَزَلَانِيَّةِ ، وَغَالِبًا مَا تَتَزَاوَجُ الْخَنَافَسُ فِي مَوْقِعِ الرَّحِيقِ .

نِظَامُ تَنَافُسٍ عَلَى الرَّحِيقِ بَيْنَ الْحَشَرَاتِ

أَوَّلِيَّةُ الرَّشَفِ : كَثِيرٌ مِنَ
الْحَشَرَاتِ تَتَنَافَسُ عَلَى
الرَّحِيقِ . وَبَعْضُ الْأَنْوَاعِ
تَتَعَدَّى أَوَّلًا ثُمَّ يَتَّبِعُهَا
الْآخَرُونَ .

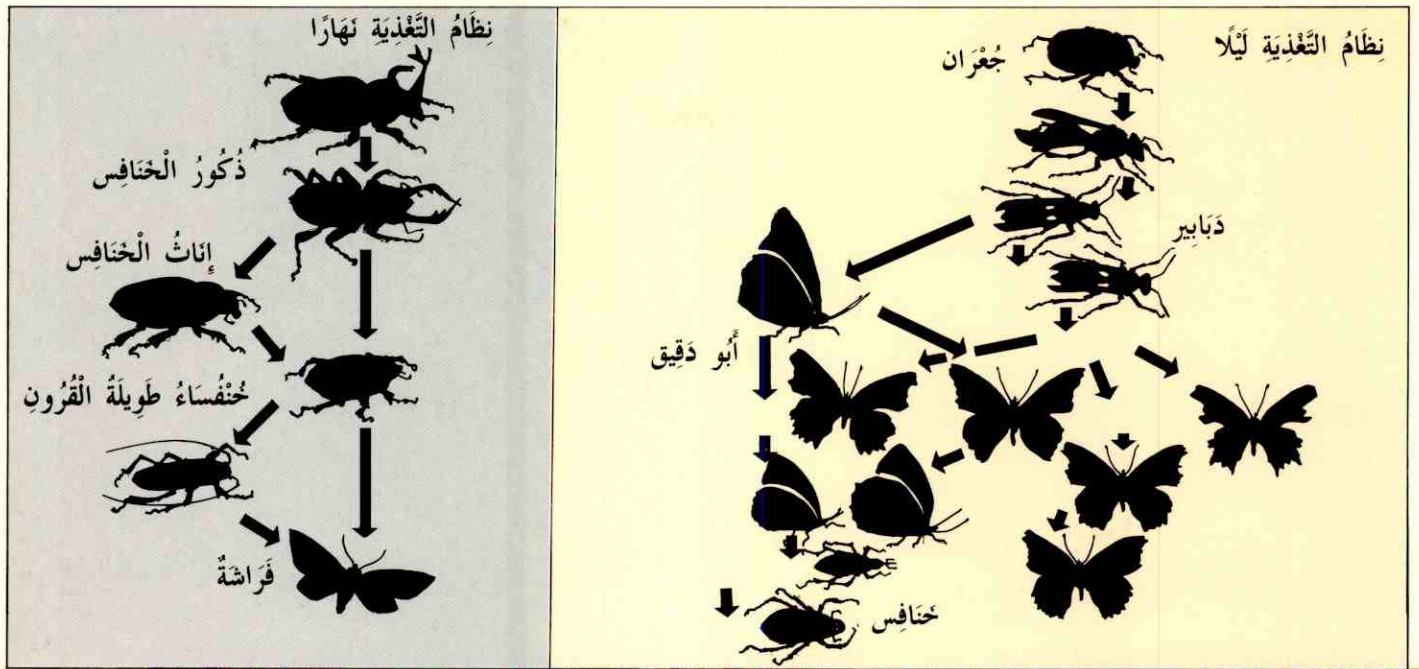
خَنَفَسَاءُ خَرْتِيَّة

خُورِيَّة

دُبُور

جُعْرَان

قَرَاشَة



● أُسْلِحَةُ دُكُورِ الْخَنَافِسِ
دُكُورُ خَنَافِسِ الْخَرَيْتِيَّةِ تَمْلِكُ فُكُوكًا
كَبِيرَةً أَوْ زَوَائِدَ تُشَبِّهُ الْقُرُونِ . وَتُسْتَخْدَمُ
فُكُوكَهَا كَسِلَاحٍ أَوْ لِلتَّهْدِيدِ أَوْ لِجَذْبِ
الْإِنَاثِ لِلزَّوْاجِ . مَعَ أَكْبَرِ عَدَدٍ مِنَ الْإِنَاثِ .
وَإِنَاثُ الْخَنَافِسِ لَيْسَ لَهَا قُرُونٌ فَلَا تَتَشَاجَرُ
مَعَ بَعْضِهَا أَوْ مَعَ الدُّكُورِ ، وَتُشَبِّهُ فِي ذَلِكَ
حَيَوَانَ الْآيِلِ .

عَلَى الْأَرْضِ ، بِتَخْرِيبِ الْبَيْئَةِ الطَّبِيعِيَّةِ وَالصَّيْدِ الْمَتَهَوِّرِ لِلْغَدَاءِ
وَالْفِرَاءِ وَالرَّيْشِ وَتَلَوِيثِ الْكَوْكَبِ . وَفِي هَذِهِ الصَّفَحَاتِ
أَنْوَاعُ انْقِرَضَتْ وَأُخْرَى سَتَنْقَرِضُ .

هَلْ تَنْقَرِضُ الْحَيَوَانَاتُ فِي هَذِهِ الْأَيَّامِ؟

مُنْذُ حَوَالَى ٦٥ مِلْيُونِ عَامٍ اِحتَفَتْ كُلُّ الدِّيَنَاصُورَاتِ عَلَى
سَطْحِ الْأَرْضِ وَكَانَ يَحْتَفِي مِنْهَا نَوْعٌ كُلُّ أَلْفِ سَنَةٍ . وَمِثْلُ
هَذِهِ الْانْقِرَاضَاتِ الْجَمَاعِيَّةِ تُعْتَبَرُ أَحْدَاثًا فِي التَّارِيخِ
الْجُيُولُوجِيِّ الَّتِي يَتَغَيَّرُ تَدْرِيجِيًّا مِنْذُ مَلَايِينِ السِّنِينَ . وَلَكِنْ
فِي الـ ١٠٠ سَنَةٍ الْأَخِيرَةِ اِحتَفَى نَوْعٌ وَاحِدٌ عَلَى الْأَقْلُ مِنْ
الْحَيَوَانَاتِ عَلَى الْأَرْضِ . وَمَا زَالَ مُعَدَّلُ الْانْقِرَاضِ يَتَزَايَدُ .
وَيَتَوَقَّعُ الْعُلَمَاءُ أَنَّهُ بِخُلُولِ عَامِ ٢٠٠٠ قَدْ يَمُوتُ ١٠٠
نَوْعٍ يَوْمِيًّا .

وَالْإِنْسَانُ هُوَ سَبَبُ الْانْقِرَاضَاتِ الْجَمَاعِيَّةِ فِي الْعَصْرِ
الْحَالِي . قَدْ تَسَبَّبَ الْإِنْسَانُ فِي رَفْعِ مُعَدَّلِ انْقِرَاضِ
الْحَيَوَانَاتِ حَوَالَى ١٠٠٠ مَرَّةً عَمَّا كَانَ عَلَيْهِ قَبْلَ وُجُودِهِ

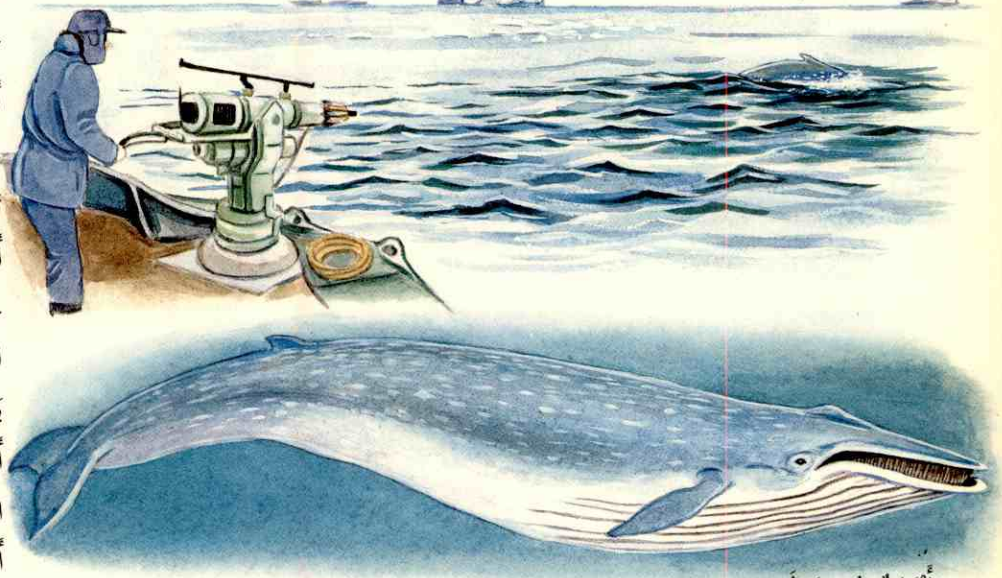


الْحَمَامُ الْعَابِرُ :

كَانَ الْحَمَامُ الْعَابِرُ فِي أَمْرِيكَا الشَّمَالِيَّةِ أَكْثَرَ مِنْ
أَيِّ نَوْعٍ مِنَ الطُّيُورِ . وَلَكِنَّ الصَّيَّادِينَ قَتَلُوا
حَوَالَى مِلْيُونٍ مِنْهُ فِي مُوسِمٍ وَاحِدٍ . كَمَا سَاعَدَ
تَخْرِيبُ غَابَاتِ شَرْقِ أَمْرِيكَا عَلَى انْخِفَاضِ
أَعْدَادِهِ . وَآخِرُ حَمَامَةٍ وَاسَمُهَا «مَارثَا» مَاتَتْ فِي
حَدِيقَةِ حَيَوَانِ سِنْسِنَاتِي عَامِ ١٩١٤ .

الْحُوتُ الْأَزْرَقُ :

يَزِيدُ وَزْنُهُ عَلَى وَزَنِ أَكْبَرِ دَيِّنَاصُورٍ ، وَيَسْبَحُ فِي
أَعْمَقِ الْمُحِيطَاتِ . وَلَكِنْ بِاسْتِخْدَامِ التَّكْنُولُوجِيَا
الْحَدِيثَةِ فِي تَحْدِيدِ مَوَاقِعِهِ وَصَيْدِهِ بِالرَّمْحِ فَقَدْ
أُوشِكَ عَلَى الْانْقِرَاضِ . وَقَدْ تُعِيدُهُ قَوَانِينُ الْحِمَايَةِ
الدَّوْلِيَّةِ لِلانْتِشَارِ مَرَّةً أُخْرَى .



النَّوْعُ فِي خَطَرٍ :

عِنْدَمَا تَقَلُّ أَعْدَادُ حَيَوَانٍ بِدَرَجَةٍ
كَبِيرَةٍ تُوجِي بِقُرْبِ انْقِرَاضِهِ فَإِنَّهُ
يُوضَعُ فِي قَائِمَةِ الْمَعْرُضِينَ
لِلْخَطَرِ . وَيَضْمَلُ التَّعْدَادُ لِأَسْبَابِ
عَدِيدَةٍ ، كَمَا قَدْ تُكُونُ أَعْدَادُهَا
قَلِيلَةً بِطَبِيعَتِهَا . فَحَتَّى الصَّيْدِ
الْمُعْتَدِلِ أَوْ الْأَمْرَاضِ يُمَكِّنُ أَنْ
تُخْرِبَ النَّوْعَ . وَبَعْضُ الْأَنْوَاعِ
تَحْتَاجُ إِلَى بَيْئَةٍ خَاصَّةٍ أَوْ نِطَاقٍ
وَاسِعٍ ، فَإِذَا ضَاقَتِ الْبَيْئَةُ . قَدْ
يَضْمَلُ النَّوْعُ .



الْفَهْدُ الصَّيَّادُ :

هُوَ أَسْرَعُ الْحَيَوَانَاتِ عَلَى
وَجْهِ الْأَرْضِ وَيُمْكِنُ
اسْتِثْنَاةً بِسُهُولَةٍ ، وَقَدْ كَادَ
النَّوْعُ الْوَحْشِيُّ مِنْهُ أَنْ
يَنْقَرِضَ عِنْدَمَا اقْتَرَبَ
الْإِنْسَانُ مِنْ بَيْئَتِهِ .



الْبَائِدَا الْعَمَلَقُ :

يَعِيشُ الْآنَ فَقَطْ فِي غَابَاتِ
الْبَامْبُو فِي وَسْطِ الطِّينِ ،
بَعْدَ أَنْ تَعَرَّضَ لِلصَّيْدِ
وَالْأَسْرِ لِعَرْضِهِ فِي حَدَائِقِ
الْحَيَوَانَاتِ .



الْغُورِيلَا الْجَبَلِيَّةُ :

هُوَ أَكْبَرُ الرَّئِيسِيَّاتِ حَجْمًا
وَأَعْدَادُهُ قَلِيلَةٌ عَادَةً . وَالْآنَ
قَلَّتْ أَكْثَرُ لَصِيدِهِ وَفَقْدِهِ
لِبَيْئَتِهِ الطَّبِيعِيَّةِ .

إِنْقَادُ أَحَدِ الْأَنْوَاعِ :

مِثْلُ الْعَدِيدِ مِنَ الطُّيُورِ الْكَبِيرَةِ كَانَ طَائِرُ الْكَرْكِيِّ النَّاعِقِ هَدَفًا لِلصَّيَّادِينَ ، كَمَا أَنَّ تَحْوِيلَ الْبَيْئَةِ الطَّبِيعِيَّةِ لَهُ إِلَى مَزَارِعَ سَاعَدَ عَلَى انْتِفَاضِهِ .

وَبِحُلُولِ عام ١٩٤١ لَمْ يَبْقَ مِنْهُ سِوَى سِرْبٍ مِنْ ١٥ طَائِرًا . وَلَكِنْ بِالْحِمَايَةِ الْمُسْتَدَدَةِ وَبِمُسَاعَدَةِ الْعُلَمَاءِ وَبِاسْتِخْدَامِ الْكَرْكِيِّ الْجَبَلِيِّ كَأَمْهَاتٍ لِلتَّرْبِيَةِ زِدَادَتْ أَعْدَادُ هَذَا الطَّائِرِ الْيَوْمَ إِلَى أَكْثَرِ مِنْ ١٠٠ فَرْدٍ بِقَلِيلٍ ، وَهُوَ جُزْءٌ مِنْ أَعْدَادِهِ قَبْلَ أَنْ يَبْدَأَ صَيْدُهُ .

رَغْمَ أَنَّ أَنْثَى الْكَرْكِيِّ النَّاعِقِ تَضَعُ بَيْضَتَيْنِ إِلَّا أَنَّهَا تُرَبِّي فَرْخًا وَاحِدًا فَقَطْ .

أَخَذَ الْعُلَمَاءُ إِحْدَى الْبَيْضَتَيْنِ .

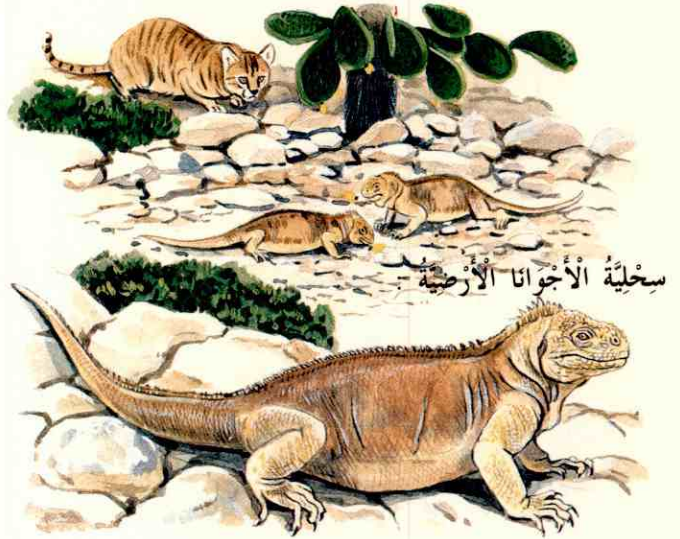
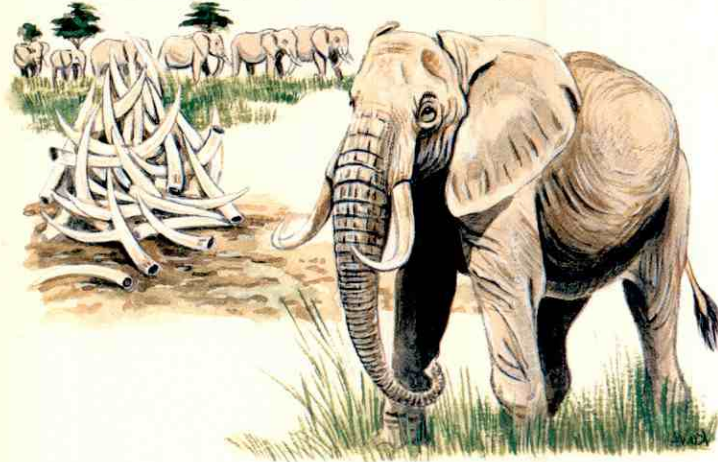
تُوضَعُ الْبَيْضَةُ الثَّانِيَةُ فِي عُشِّ الْكَرْكِيِّ الْجَبَلِيِّ .

تُعْتَنِي أَنْثَى الْكَرْكِيِّ النَّاعِقِ بِصَغِيرِهَا .

تُرَبِّي أَنْثَى الْكَرْكِيِّ الْجَبَلِيِّ صَغِيرَ الْكَرْكِيِّ النَّاعِقِ كَأَنَّهُ صَغِيرُهَا .

الْفِيلُ الْأَفْرِيقِيُّ :

لَهُ أَكْبَرُ أُذُنَيْنِ وَأَكْبَرُ أَنْثَابٍ أُمَامِيَّةٍ . وَقَدْ قَارَبَ عَلَى الْإِنْفِرَاضِ فِي بَعْضِ أَجْزَاءِ أَفْرِيقِيَا بِسَبَبِ تَكَالُبِ الصَّيَّادِينَ عَلَيْهِ . وَأَنْثَابُهُ قَدْ يَصِلُ طُولُهَا إِلَى ١١,٥ قَدَمٍ مِنَ الْعَاجِ الثَّمِينِ . وَبِالرَّغْمِ مِنَ الْمَحَافَظَةِ عَلَيْهِ فِي مَحَمِيَّاتٍ طَبِيعِيَّةٍ وَحَدَائِقٍ وَطَنِيَّةٍ إِلَّا أَنَّهُ مازَالَ يَنْتَقِصُ كُلَّ عامٍ .



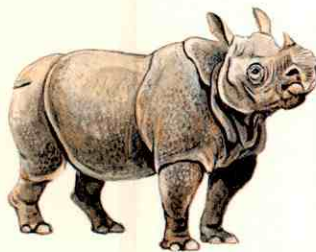
سَحْلِيَّةُ الْأَجَوَانَا الْأَرْضِيَّةِ :

قَاسَتْ إِجْوَانَا الْأَرْضِيَّةُ مِنْ صَيَادِيهَا وَتَخْرِبِ الْبَيْئَةِ الطَّبِيعِيَّةِ . فَالْإِنْسَانُ وَالْقَطَطُ كِلَاهُمَا يَقْتَاتُ لِلْحُصُولِ عَلَى الطَّعَامِ . كَمَا أَنَّ الْمَاعِزَ الْوَحْشِيَّ فِي بَعْضِ الْجُزُرِ قَدْ خَرَّبَ الْمَزْرُوعَاتِ وَتَرَكَ الْأَجَوَانَا بِدُونِ مَحَابِيٍّ . وَالتَّنُوعُ الَّذِي يَقُطُنُ جَزِيرَةَ جَالَابَايُوسَ الَّذِي طُولُهُ قَدَمَانِ ، لَمْ يَبْقَ مِنْ أَعْدَادِهِ الْهَائِلَةِ إِلَّا أَعْدَادٌ قَلِيلَةٌ .



سُلْحَفَاةُ جَالَابَايُوسَ :

وَهِيَ مِثْلُ الْأَجَوَانَا الْأَرْضِيَّةِ تُعَانِي مِنْ صَيْدِهَا بِالْبَشَرِ وَبِالْوُحُوشِ .



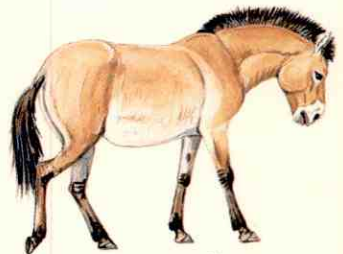
الْكَرْكَدَنُ الْجَاوِي :

جَمِيعُ أَنْوَاعِ وَحِيدِ الْقَرْنِ فِي خَطَرٍ وَلَكِنَّ الْكَرْكَدَنَ الْجَاوِيَّ أَوْشَكَ عَلَى الْإِنْفِرَاضِ .



طَائِرُ أَبُو مِنْجَلِ الْيَابَانِيِّ :

كَادَ هَذَا الطَّائِرُ الْقَرْمِزِيُّ الْأَبْيَضُ أَنْ يَنْقَرِضَ بِسَبَبِ التَّلَوُّثِ وَانْحِسَارِ بَيْئَتِهِ الطَّبِيعِيَّةِ .



الْحِصَانُ الْوَحْشِيُّ : الصَّيِّدُ

وَالْتَهَجِينُ جَعَلَتِ النَّوْعَ الْأَصْلِيَّ لِـحِصَانِ الرِّزْوَالْسِكِيِّ مِنْ غَرْبِ جَنُوبِ الصِّينِ فِي حُكْمِ الْمُنْقَرِضِ .

أَيُّ الْحَيَوَانَاتِ تَنْشُرُ حُبُوبَ اللَّقَاحِ؟

وَالطُّيُورُ الطَّنَانَةُ مِنْ أَهَمِّ نَاقِلَاتِ حُبُوبِ اللَّقَاحِ لِلزُّهُورِ
النَّهَارِيَّةِ فِي أَمْرِيكَ الشَّمَالِيَّةِ وَالْوُسْطَى وَالْجَنُوبِيَّةِ . بَيْنَمَا
تَحْدُمُ حَفَافِيشُ الْفَاكِهَةِ الزُّهُورَ اللَّيْلِيَّةَ فِي الْمَنَاطِقِ
الِاسْتَوَائِيَّةِ . وَفِي أَسْتْرَالِيَا يَقُومُ طَائِرُ آكِلِ الْعَسَلِ نَهَارًا
بِجَمْعِ الرَّحِيقِ وَنَقْلِ حُبُوبِ اللَّقَاحِ ، بَيْنَمَا يَقُومُ بِذَلِكَ
لَيْلًا حَيَوَانٌ آخَرٌ مِنَ الْكَيْسِيَّاتِ هُوَ الْمُنْرَلِقُ الْقَرْمِيُّ (أَسْفَلُ)
أَثْنَاءَ انْتِقَالِهِ مِنْ شَجَرَةٍ إِلَى أُخْرَى . وَبِذَلِكَ يُسَاعِدَانِ فِي
تَلْقِيحِ الزُّهُورِ .

أَلْعَدِيدُ مِنَ النَّبَاتَاتِ لَا تَسْتَطِيعُ أَنْ تَتَكَاثَرَ بِدُونِ مُسَاعَدَةِ
الْحَيَوَانَاتِ الَّتِي تَحْمِلُ حُبُوبَ اللَّقَاحِ مِنْ زَهْرَةٍ إِلَى
أُخْرَى لِيَتِمَّكَنَ النَّبَاتُ مِنْ تَكْوِينِ الْبُذُورِ . وَمُعْظَمُ هَذِهِ
الْحَيَوَانَاتِ مِنَ النَّوْعِ الطَّائِرِ أَوْ الْمُنْرَلِقِ مِنْ نَبَاتٍ إِلَى آخَرَ
بَحْثًا عَنْ غَذَائِهَا ، فَتَنْقُلُ حُبُوبَ اللَّقَاحِ بِمَحْضِ
الصَّدْفَةِ . وَأَكْبَرُ مَجْمُوعَاتِ نَقْلِ حُبُوبِ اللَّقَاحِ هِيَ
الْحَشَرَاتُ ، وَمِنْهَا النَّحْلُ وَأَبُو دَقِيقٍ وَالْخَنَافِسُ . وَالْعَدِيدُ
مِنَ الثَّمَارِ وَالزُّهُورِ تَعْتَمِدُ عَلَى النَّحْلِ فِي عَمَلِيَةِ التَّلْقِيحِ .

مَخْلُوقَاتُ تَنْشُرُ حُبُوبَ اللَّقَاحِ

حَفَافُ الْفَاكِهَةِ

طَائِرُ شَمْسٍ مَلِكَةٍ

آكِلُ عَسَلِ أَيْضُ الْخَدِّ

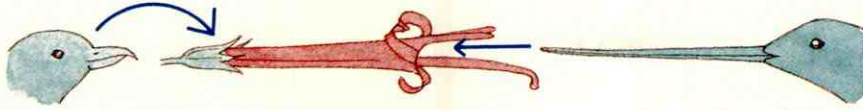
أَبْيَضُ الْعَيْنِ

طَنَّانٌ نَاسِكٌ

مُنْرَلِقُ قَرْمِيٍّ

الرُّهُورُ وَنَاشِرَاتُ حُبُوبِ اللِّقَاحِ :

مُعْظَمُ النَّبَاتَاتِ الَّتِي تُلَقِّحُهَا الْحَيَوَانَاتُ مِثْلُ
نَبَاتِ السَّنْتَرُوبُوجُون - وَهُوَ أَحَدُ أَفْرَادِ
عَائِلَةِ اللُّوبِيلِيَا (يسار) لَهَا زُهُورٌ أُثْبُوبِيَّةٌ
يُوجَدُ الرَّحِيقُ فِي عُمُقِ قَاعِهَا وَأَسَدِيَّةٌ
لِحَمْلِ حُبُوبِ اللِّقَاحِ بِالقُرْبِ مِنْ فُوهَتِهَا .
فَالطَّائِرُ الَّذِي يُرِيدُ الرَّحِيقَ يَحْتَكُ بِالسُّدَاةِ
فَتَلْتَصِقُ بِهِ حُبُوبُ اللِّقَاحِ ، وَلِهَذَا الطُّيُورُ
مَنَاقِيرُ ثَنَاسِبِ الرُّهُورِ الْأُثْبُوبِيَّةِ .

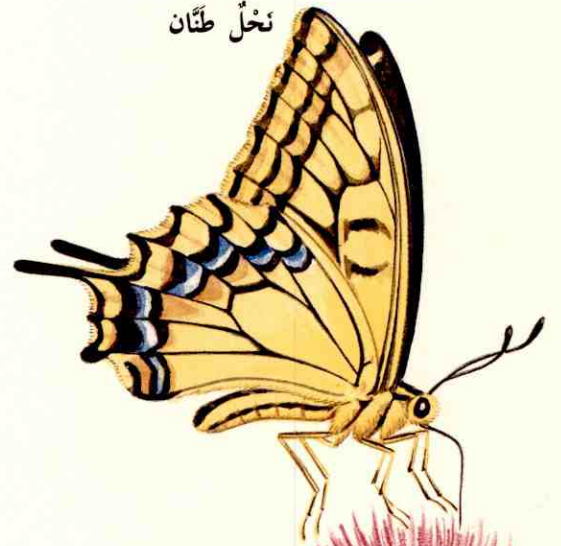


يُوجَدُ رَحِيقُ زَهْرَةِ
السَّنْتَرُوبُوجُون فِي قَاعِ
الرُّهُورَةِ الطَّوِيلَةِ .
تَأْكِبُ الرُّهُورُ يَحْرِقُ قَاعَ
الرُّهُورَةِ بِمِنْفَارِهِ الْقَصِيرِ
الْحَادِّ طَلَبًا لِلرَّحِيقِ .

أَبُو دَقِيقٍ مُنْتَفِخُ الذَّيْلِ



نَحْلُ طَنَانٍ



نَحْلُ عَسَلٍ



ذُبَابُ زَيْتَانٍ



جُعْرَانٌ



لِمَاذَا تَأْكُلُ بَعْضُ النَّبَاتَاتِ الْحَشَرَاتِ؟

رَغْمَ شُهْرَتِهَا كَقَنَاصَةِ شَرِّهِ فَإِنَّ النَّبَاتَاتِ آكِلَةَ الْحَشَرَاتِ تَتَنَاوَلُهَا لِلْحُصُولِ عَلَى النِّتْرُوجِينِ وَلَيْسَ لِبَطْنِهَا دِمَاحٌ .
فَهِىَ تَحْتَاجُ إِلَى النِّتْرُوجِينِ وَالْفُوسْفُورِ لِتَكْوِينِ الْبُرُوتِينِ ، وَلَكِنَّ آكِلَةَ الْحَشَرَاتِ تَنْمُو فِي أَمَاكِنَ فَقِيرَةٍ فِي هَذِهِ الْعُنَاصِرِ كَالْمُسْتَنْقَعَاتِ . وَهِيَ تُغْرِى الْحَشَرَاتِ وَصِغَارَ الْحَيَوَانَاتِ بِمَظْهَرِهَا أَوْ رَائِحَتِهَا الْجَذَابَةِ .

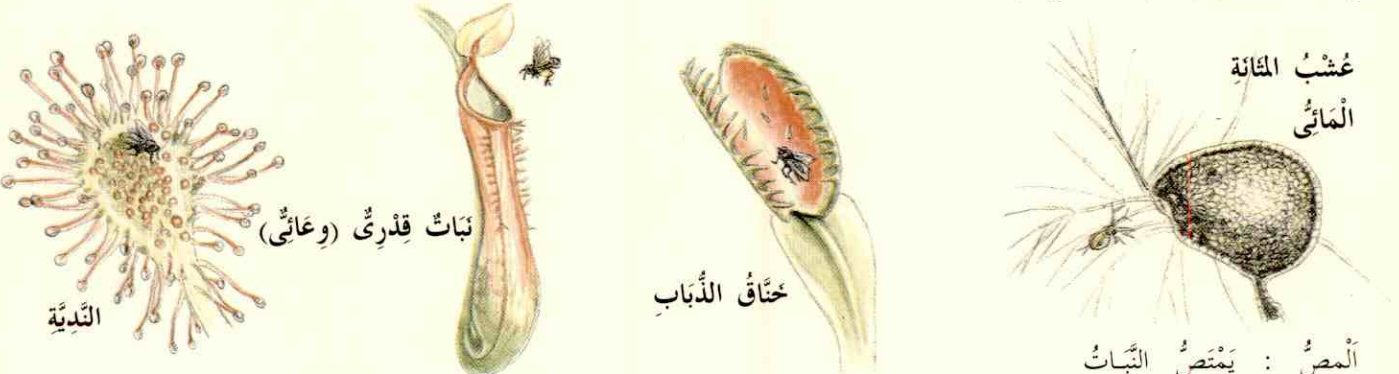
وَبِحَرَكَهٖ اِحْتِطَافٍ سَرِيعَةٍ وَشَرَكِ لَزَجٍ تَصْطَادُ فَرِيسَتَهَا ، ثُمَّ تَهْضُمُهَا بِالْأَحْمَاضِ وَالْإَنْزِيمَاتِ الَّتِي تُفَرِّزُهَا غُدُّهَا إِلَى سَائِلِ غَيْىِ بِالْمَوَادِّ الْغِذَائِيَّةِ الَّتِي تَمْتَصُّهَا خَلَايَا خَاصَّةٌ فِيهَا . وَيُمْكِنُهَا أَنْ تَعِيشَ بِذَوْنِ الْبُرُوتِينِ الْحَيَوَانِي فِي غِذَائِهَا ، وَلَكِنَّهَا تَكُونُ أَصَحَّ بِصَيْدِهَا ذُبَابَةً أَوْ إِحْدَى الْقَشْرِيَّاتِ مِنْ أَنْ يَكُونَ إِلَى آخَرٍ .



أَحَاطَتِ الْوَرَقَةُ
الْمُتَوَرِّدَةُ بِالْحَشَرَةِ
الَّتِي صِيدَتْ .

نَبَاتُ النَّدِيَّةِ يَجْذِبُ الْحَشَرَاتِ بِشُعَيْرَاتِهِ
الْحُمْرَاءِ اللَّزِجَةِ .

شَرَكَ النَّبَاتَاتِ لِصَيْدِ الْحَشَرَاتِ



غُشْبُ الْمَائَةِ
الْمَائِي

خُنَاقُ الذُّبَابِ

نَبَاتُ قَدْرِي (وَعَائِي)

النَّدِيَّةُ

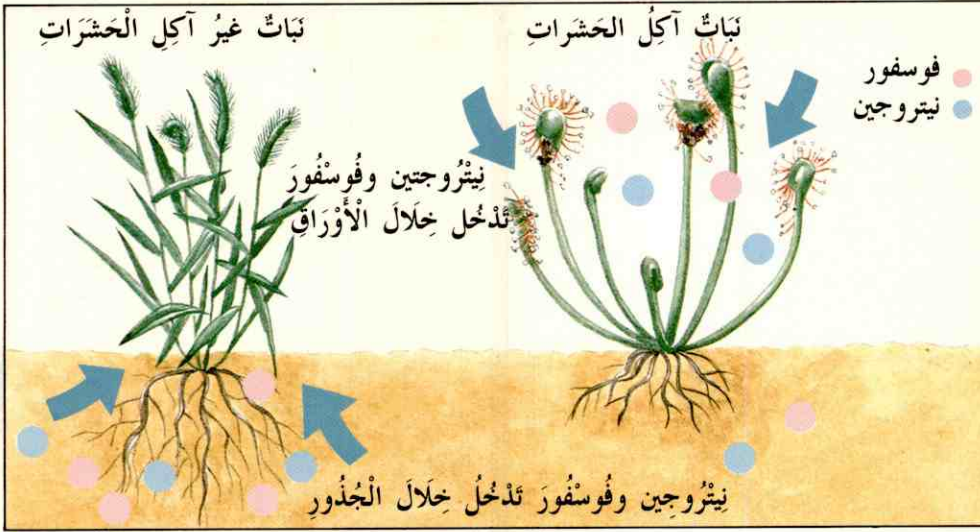
إِلَالِيصَاقُ : الْقَطَرَاتُ
الْأَلِصْقَةُ عَلَى أَطْرَافِ
الْمَلَامِسَاتِ تَعْمَلُ عَمَلًا لَاصِقًا
الذُّبَابِ

الْحَوْضُ الْمُعْرَقُ : الشُّعَيْرَاتُ
تَحْجِزُ الْفَرِيسَةَ فِي وَعَاءٍ مِنْ
الْمَاءِ أَوْ السَّوَائِلِ الْهَاضِمَةِ

الْفُكُوكُ : عِنْدَمَا تَلْمَسُ
الْحَشَرَةُ الشُّعَيْرَاتِ
الْخَارِجِيَّةَ ، تَعْمَلُ الْمُصِيدَةَ

الْمَصُّ : يَمْتَصُّ النَّبَاتُ
الْفَرِيسَةَ الْفَرِيسَةَ مِنْهُ بِوَاسِطَةِ
صِمَامٍ ذِي اتِّجَاهٍ وَاحِدٍ

تُكوِّن المصائد لِلْحُصُولِ عَلَى الْغِذَاءِ :
تَحْتَاجُ كُلُّ النَّبَاتِ لِلنَّيْتْرُوجينِ
وَالْفُوسْفُورِ ، وَمُعْظَمُهَا تَحْصُلُ عَلَيْهِمَا
مِنَ التُّرْبَةِ خِلَالَ الْجُدُورِ . أَمَّا آكِلَةُ
الْحَشَرَاتِ فَقَدْ تَكَيَّفَتْ مَعَ التُّرْبَةِ الْفَقِيرَةِ
وَوَجَدَتْ مَصْدَرًا آخَرَ لِهَذَيْنِ
الْعُنْصُرَيْنِ . وَبِمُرُورِ الزَّمَنِ اضْمَحَلَّتْ
جُدُورُهَا وَتَطَوَّرَتْ أَوْزَاقُهَا لِلْحُصُولِ
عَلَى غِذَائِهَا مِنَ الْحَيَوَانَاتِ . وَمِثْلُ بَاقِي
النَّبَاتَاتِ فَهِيَ تَصْنَعُ النُّشَا عَنْ طَرِيقِ
التَّمَثِيلِ الضَّوئِيِّ .

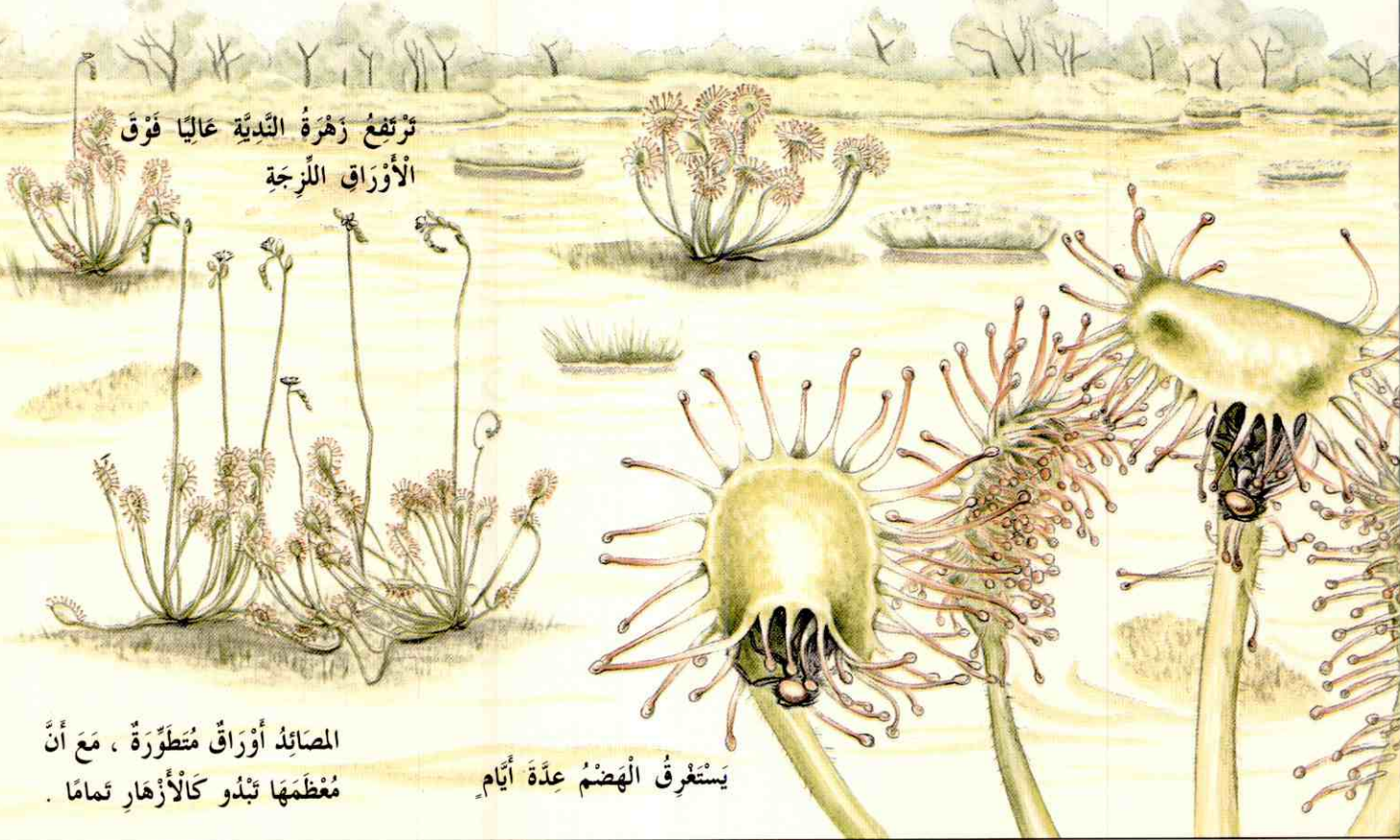


فوسفور
نيتروجين

نيتروجين وفوسفور
تدخل خلال الأوراق

نيتروجين وفوسفور تدخل خلال الجذور

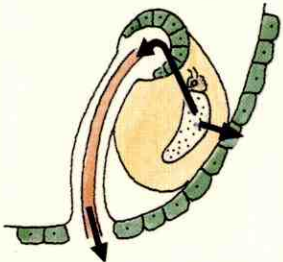
ترتفع زهرة الندبة عاليًا فوق
الأوراق اللزجة



المصائد أوراق متطورة ، مع أن
معظمها تبدو كالأزهار تمامًا .

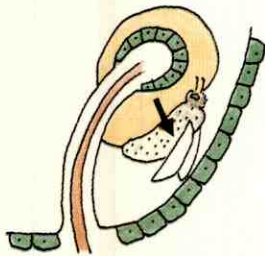
يستغرق الهضم عدة أيام

الإمْتِصَاصُ : تُكوِّن
الشَّعِيرَاتُ مَعَ سَطْحِ الْوَرَقَةِ

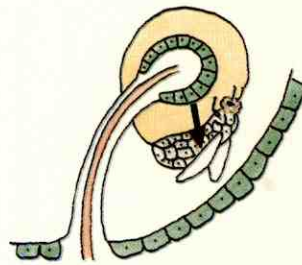


جَرَابًا مُوقَّتًا تُهَضَّمُ فِيهِ
الْفَرِيَسَةُ ثُمَّ يَمْتَصُّ النَّبَاتُ
مُكَوِّنَاتِ الْهَضْمِ .

الْهَضْمُ : لَمَّا تَنطَوَى الْوَرَقَةُ
تَلْمِسُ الْحَشْرَةُ الْغُدَّةَ الْمُفْرِزَةَ

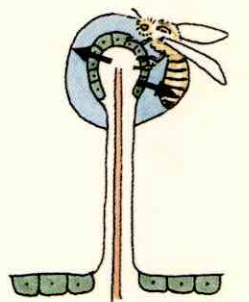


لِلْأَحْمَاضِ عَلَى سَطْحِ
الْوَرَقَةِ ، وَيَدْخُلُ الْحِمُضُ
فِي جِسْمِ الْحَشْرَةِ وَيَبْدَأُ فِي
هَضْمِهَا .



الِاخْتِوَاءُ : بِمُجَرَّدِ التَّصَاقِ
الْفَرِيَسَةُ تَنطَوِي الْوَرَقَةُ
عَلَيْهَا . وَخِلَالَ ١٠ دَقَائِقَ
تُحَاطُ بِالْعِدِيدِ مِنَ الشَّعِيرَاتِ
الْلاصِقَةِ .

الْهَضْمُ وَالِامْتِصَاصُ :



الْمَصِيدَةُ : تَتَجَذَّبُ النُّحْلَةُ
إِلَى قَطْرَاتِ الرِّجِيقِ عَلَى
طَرَفِ شَعِيرَاتِ الْأَوْزَاقِ أَوْ
إِلَى أَحْمَارِ الْمَلَامِسَاتِ ،
فَتَلْتَصِقُ بِالْمَلَامِسَاتِ .

مَا هِيَ الدِّفَاعَاتُ الَّتِي تُلِكُهَا النَّبَاتَاتُ؟

نَفْسُهَا . وَتُفَرِّزُ النَّبَاتَاتُ السَّامَّةَ مَوَادَّ كِيمَاوِيَّةٍ يَتَرَاوَحُ تَأْثِيرُهَا بَيْنَ الْإِزْعَاجِ وَالْمَوْتِ .
فَالزُّيُوتُ فِي الْبَلُوطِ السَّامُّ وَاللِّبْلَابُ السَّامُّ وَالْقَرَّاصُ
اللَّدَغَةُ تُسَبِّبُ الْحَكَّةَ ، وَأَوْرَاقُ الطَّمَّاطِمِ وَالْبَطَّاطِسُ
سَامَّةٌ لِبَعْضِ الْحَشَرَاتِ وَالْحَيَوَانَاتِ الرَّاعِيَةِ . وَبَعْضُ
النَّبَاتَاتِ تُفَرِّزُ سُومًا مِثْلَ الْأُسْتَرْكِينِ وَالسِّيَانِيدِ ،
وَالْحَيَوَانَاتُ الَّتِي تَأْكُلُهَا مَرَّةً تَتَعَلَّمُ بِسُرْعَةٍ أَنْ تَتَجَنَّبَهَا .

لَأنَّ النَّبَاتَاتِ لَا يُمَكِّنُهَا الْهُرُوبُ مِنَ الْحَيَوَانَاتِ الَّتِي
تَتَغَدَّى عَلَيْهَا فَقَدْ خَلَقَ اللَّهُ لَهَا وَسَائِلَ تَمْنَعُ هَذِهِ الْحَيَوَانَاتِ
عَنْهَا . وَوَسِيلَتَا الدِّفَاعِ الْأَسَاسِيَّتَانِ هُمَا الدَّرُوعُ وَالسُّمُّ .
فَمَنْ وَجَرَ بِالصَّبَّارِ أَوْ جَرَحَ بِالْحَشَائِشِ الْحَادَّةِ فَقَدْ أَحَسَّ
بِالدَّرْعِ . فَالْأَشْوَاكُ وَالصَّنَائِيرُ وَالْخَلَايَا اللَّادَغَةُ تَجْعَلُ
النَّبَاتَاتِ غَيْرَ مُسْتَسَاغَةٍ لِلْأَكْلِ أَوْ اللَّمَسِ .
وَأَحَدُ نَبَاتَاتِ الصَّبَّارِ (مقابل) تَنْمُو بِطَرِيقَةٍ مُعَيَّنَةٍ لِتُدَافِعَ عَنْ

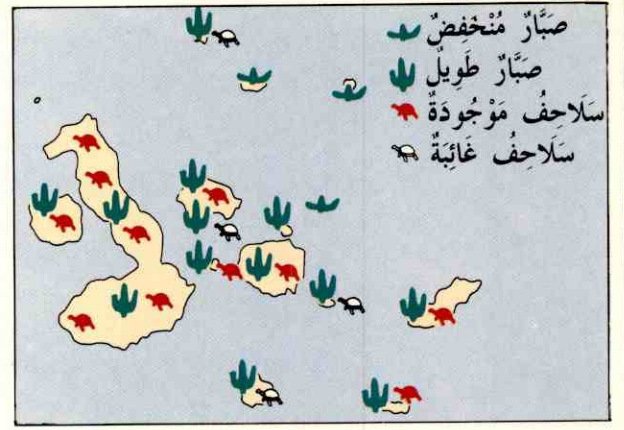
مُقَاوِمُ الْغَزَالِ :

يُفَرِّزُ نَبَاتُ الْأَزَالِيَا الْيَابَانِيُّ (أَحْمَرٌ ، أَصْفَل) كِيمَاوِيَّاتٍ سَامَّةً تُحْمِيهِ حَتَّى مِنْ الْغَزَلَانِ
الْجَائِعَةِ الَّتِي تَتَجَنَّبُ شَجَرَاتِ الْأَزَالِيَا حَتَّى بَعْدَ انْتِهَاءِ كُلِّ الْأُورَاقِ وَالشَّجَرَاتِ
الْمُحِيطَةِ بِهَا .

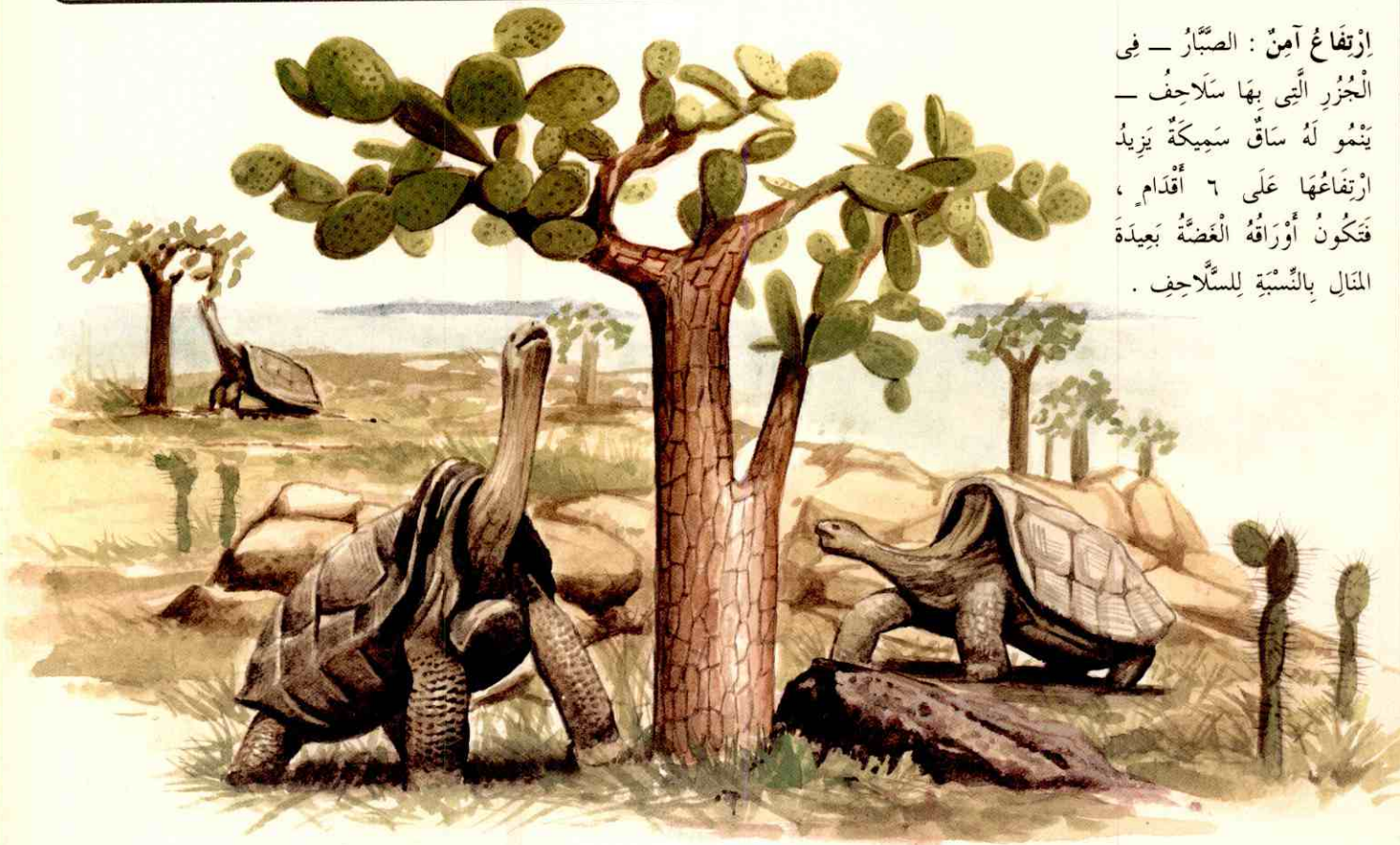


خُدُودُ الْخَطَرِ : حَتَّى مَعَ كَثْرَةِ عَدَدِ
الْحَيَوَانَاتِ الرَّاعِيَةِ — مِثْلَ هَذِهِ الْغَزَلَانِ —
فَإِنَّ النَّبَاتَاتِ السَّامَّةَ تَزْدَهَرُ . فَبَعْدَ
أَنْ تَنْتَهِيَ النَّبَاتَاتُ الصَّالِحَةُ لِلرَّعْيِ
الْمُحِيطَةُ بِالنَّبَاتَاتِ السَّامَّةِ ، فَإِنَّهَا
تَحْصُلُ عَلَى حُيُوءٍ وَغَدَاءٍ كَافِيَيْنِ
لِنُمُوءِهَا .

فِي جُزُرِ الْجَالَابُجُوسِ يَأْخُذُ الصَّبَّارُ الشَّوْكِيَّ شَكْلَيْنِ مُتَمَيِّزَيْنِ نَتِيجَةَ
الْعَادَاتِ الْغِذَائِيَّةِ لِسَلَّاحِفِ الْجَالَابُجُوسِ . وَأَحَدُهُمَا مُنْخَفِضٌ يَمْتَدُّ عَلَى
الْأَرْضِ وَأَشْوَاكُهُ رَخْوَةٌ وَيُوجَدُ فِي الْجُزُرِ الْخَالِيَةِ مِنَ السَّلَّاحِفِ .
وَالْآخَرُ كَالْأَشْجَارِ جِدْعُهُ صُلْبٌ وَسَمِيكٌ وَأَشْوَاكُهُ حَادَّةٌ وَتَنْمُو عَلَى
الْجُزُرِ الَّتِي تَعِيشُ فِيهَا السَّلَّاحِفُ أَوْ كَانَتْ فِيهَا ، كَمَا لَوْ كَانَ قَدْ تَأَثَّرَ
بُوجُودِ السَّلَّاحِفِ فَطَوَّرَ أَجْهَزَةً دِفَاعِيَّةً . وَعَاشَتْ أَشْجَارُ الصَّبَّارِ الطَّوِيلَةُ
أَفْضَلَ مِنَ النَّوْعِ الْمُنْخَفِضِ الرُّخْوِ ، لِدَرَجَةِ أَنَّهُ لَمْ يَتَبَقَّ عَلَى هَذِهِ الْجُزُرِ
سِوَى النَّوْعِ الطَّوِيلِ .



إِرْتِفَاعُ آمِنٌ : الصَّبَّارُ — فِي
الْجُزُرِ الَّتِي بِهَا سَلَّاحِفٌ —
يَنْمُو لَهُ سَاقٌ سَمِيكَةٌ يَزِيدُ
إِرْتِفَاعُهَا عَلَى ٦ أَقْدَامٍ ،
فَتَكُونُ أَوْزَاقُهُ الْغَضَّةُ بَعِيدَةً
الْمِثَالُ بِالنِّسْبَةِ لِسَلَّاحِفِ .

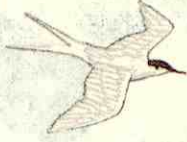


الْأَمَانُ عَلَى سَطْحِ الْأَرْضِ : عَلَى
الْجُزُرِ الَّتِي لَمْ تَعِشْ عَلَيْهَا السَّلَّاحِفُ ،
يَنْمُو الصَّبَّارُ فِي تَجْمُعَاتٍ مُلَاصِقَةٍ
لِلْأَرْضِ ، وَالْأَشْوَاكُ عَلَى الْأَوْزَاقِ
تُضَمِّنُ حِمَايَةً كَافِيَةً لِلنَّبَاتِ .



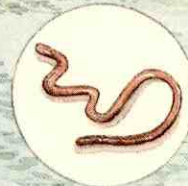
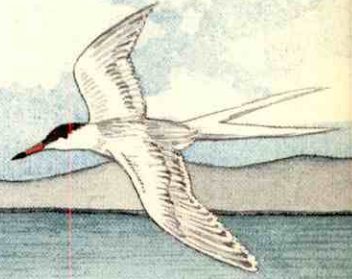
كَيْفَ تَنْشَأُ الْمُسْتَعْمَرَاتُ الْحَيَوِيَّةُ الْجَدِيدَةُ؟

النباتات والحيوانات — ثُمَّ انْتَقَلَتِ الْحَشَرَاتُ إِلَى الْجَزِيرَةِ إِمَّا طِيرَانًا أَوْ حَمَلَتْهَا الرِّيحُ .
ثُمَّ وَجَدَتْ حَيَوَانَاتٌ أُخْرَى — مِنْهَا نَوْعَانِ مِنَ الزُّوَاحِفِ وَرُبَّمَا قَدِمَتْ طَافِيَةٌ عَلَى جُذُوعِ الْأَشْجَارِ أَوْ الطَّافِيَاتِ .
وَكَانَ وُصُولُ الْمُخْصَبَاتِ (ص ١١٤ — ١١٥) سَبَبًا فِي الإِسْرَاعِ بِالنِّشَارِ الْحَيَاةِ النَّبَاتِيَّةِ ، الَّتِي بِدَوْرِهَا أَصْبَحَتْ مَوْطِنًا ثَرِيًّا لِلْحَيَوَانِ . وَخِلَالِ ٢٠ عَامًا اسْتَقَرَّتْ فِي الْجَزِيرَةِ أَكْثَرُ مِنْ ٢٦٠ نَوْعًا مِنَ الْحَشَرَاتِ وَالْحَيَوَانَاتِ . وَالْآنَ اسْتَعَادَتِ الْجَزِيرَةُ نَشَاطَهَا مَعَ أَكْثَرِ مِنْ ١٢٠٠ نَوْعًا مِنَ الْحَيَوَانَاتِ اسْتَقَرَّتْ فِي غَايَةِ مَطَرٍ كَثِيفَةٍ . وَلَكِنْ النَّشَاطُ الإِسْتِيطَانِيُّ لَمْ يَنْتَهِ بَعْدَ ، فَمَازَالَ الْعُلَمَاءُ يَرْصُدُونَ وَصُولَ أَحْيَاءٍ جُدُدٍ .



فِي عَامِ ١٨٨٣ تَسَبَّبَ انْفِجَارُ بُرْكَانِي عَلَى جَزِيرَةِ كِرَاكَاثُو بِأَنْدُونِيسِيَا فِي تَخْرِيْبِ ثُلَاثِي الْجَزِيرَةِ وَتَغْطِيَةِ الْبَاقِي بِالْأَتْرَبَةِ الْبُرْكَانِيَّةِ وَالْأَحْجَارِ الْخَفَافَةِ — كَمَا أَنْهَى كُلَّ أَنْوَاعِ الْحَيَاةِ عَلَى سَطْحِهَا . وَبَعْدَ ٩ أَشْهُرٍ لَمْ يَجِدِ الْعُلَمَاءُ عَلَى الْجَزِيرَةِ إِلَّا بَعْضَ أَنْوَاعِ الْحَشَائِشِ وَعَنْكَبُوتًا وَاحِدًا . وَاتَّخَذَ الْعُلَمَاءُ جَزِيرَةَ كِرَاكَاثُو كَتَجْرِبَةٍ طَبِيعِيَّةٍ فِي تَكْوِينِ الْمُسْتَعْمَرَاتِ الْحَيَوِيَّةِ .

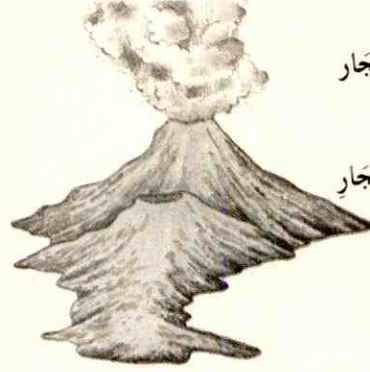
وَكَانَ أَوَّلُ مَا تَكُونُ طَحَالِبُ خَضِرَاءُ بِزُرْقَةٍ غَطَّتِ الشُّوَاطِئَ ، وَثَلَاثُ نَبَاتَاتٍ اسْتَوَائِيَّةٍ مِثْلُ نَخِيلِ جُوزِ الْهِنْدِ الَّتِي لَهَا بُدُورٌ ، وَيُمْكِنُ أَنْ تَطْفُو بُدُورُهَا عَلَى الْبَحْرِ لِأَسَابِيعِ دُونَ أَنْ تَغْطَبَ . وَتَلَى ذَلِكَ السَّرَاحِسُ وَالْحَشَائِشُ ذَوَاتُ الْبُوغَاتِ وَالْبُدُورُ الْخَفِيفَةُ الَّتِي تَحْمِلُهَا تَيَّارَاتُ الْهَوَاءِ الْهَادِئَةِ — ثُمَّ بَدَأَتِ التَّرْبَةُ فِي التَّكْوِينِ مِنْ بَقَايَا النَّبَاتَاتِ الْمُتَحَلِّلَةِ ، مُكَوَّنَةً مَوْطِنًا صَالِحًا لِلْمَزِيدِ مِنْ



كَالْعَنْكَبُوتِ (أَعْلَى) حَمَلَتْهَا الرِّيحُ . أَمَّا جُوزُ الْهِنْدِ وَغَيْرُهُ مِنَ الْبُدُورِ الْمُقَاوِمَةِ لِلْمَاءِ فَجَاءَتْ طَافِيَةٌ تَدْفَعُهَا التِّيَّارَاتُ الْبَحْرِيَّةُ . وَالْعَنْكَبُوتُ النَّطَّاطُ (أَعْلَى) وَالْحَيَّةُ الْعَمِيَاءُ (أَعْلَى) وَصَلَتْ عَلَى أَخْشَابِ طَافِيَةٍ .

بَعْدَ الْإِنْفِجَارِ :

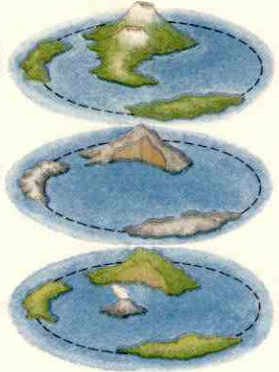
انْتَشَرَتْ عَلَى الشُّوَاطِئِ طَحَالِبُ مَنْقُولَةٌ جَوًّا لِتَكُونَ قَاعِدَةً لِانْبِتَاتِ الْبُدُورِ . وَقَدْ أَحْضَرَتْ الْحَشَرَاتُ الطَّائِرَةُ وَالطَّيُورُ وَالْخَفَافِيشُ الْبُدُورَ مَعَهَا . وَالْبُدُورُ الْأُخْرَى وَمَخْلُوقَاتُ صَغِيرَةٍ



قَبْلَ الْإِنْفِجَارِ

بَعْدَ الْإِنْفِجَارِ

الْيَوْمَ



انْفَجَرَتِ الْبَرَائِكُنُ حَطَمَ الْإِنْفِجَارُ ثُلُثِي الْجَزِيرَةِ لِيَتْرَكَهَا
جَدْبَاءَ . وَالْيَوْمَ يَبْرُزُ مِنَ الْمَاءِ مَحْرُوطٌ صَغِيرٌ حَدِيثٌ مِنَ
الْمَوْضِعِ الَّذِي كَانَ مِنْ قَبْلُ مَرَكَزَ الْجَزِيرَةِ .

جَزِيرَةُ كَرَكَائُو : تَقَعُ بَيْنَ جَزِيرَتَيْ جَاوَهَ وَسُومَطْرَةَ
الْإِنْدُونِسِيَّتَيْنِ ، وَقَدْ كَوْنَتْهَا سِلْسِلَةٌ مِنْ ثَلَاثَةِ بَرَائِكُنٍ جَعَلَتْ
مِسَاحَتَهَا ١٧ مِيلًا مُرَبَّعًا حَتَّى عَامَ ١٨٨٣ . وَعِنْدَمَا



كَرَكَائُو الْيَوْمَ :

فَالسَّحْلِيَّةُ الْمُرَشِدَةُ (أَعْلَى يَمِين) وَالْأَصَكَّةُ سَبَحَتْ إِلَى الشَّاطِئِ .
أَمَّا الْأَبْرَاصُ (أَعْلَى — يَسَار) وَالسَّحَالِي الْأُخْرَى فَقَدْ دَلَفَتْ إِلَى
الْجَزِيرَةِ عَلَى الْأَخْشَابِ الطَّافِيَةِ أَوْ الْأَنْفَاضِ الْعَائِمَةِ .

النُّمُو الْعَزِيزُ لِعَايَةِ مَطَرٍ يَغْمُرُ الْجَزِيرَةَ مَرَّةً أُخْرَى . وَكُلَّمَا طَالَتْ
الْأَشْجَارُ اخْتَفَتْ النَّبَاتَاتُ الْأُولَى كَالْحَشَائِشِ ، وَحَلَّ مَحَلُّهَا
أَنْوَاعٌ أُخْرَى مُتَكَيِّفَةٌ مَعَ غَابَاتِ الْمَطَرِ الْكثِيفَةِ قَلِيلَةَ الضَّوءِ .

كَيْفَ تَنْشُرُ الْحَيَوَانَاتُ الْبُذُورَ؟

مَدْعَشَقَر . وَكَثِيرٌ مِنَ النَّبَاتِ تَنْتَقِلُ بُذُورَهَا فِي بُطُونِ
الْحَيَوَانَاتِ بِأَنْ يَأْكُلَ الْحَيَوَانُ ثَمَارَهَا فَيَنْقُلُ بُذُورَهَا مِنْ
مَكَانٍ لآخر ، لِأَنَّ الْبُذُورَ ذَاتِ الْقَشْرَةِ الْقَاسِيَةِ لَا تَنَاقُزُ
بِعَمَلِيَّةِ الْهَضْمِ وَتَخْرُجُ مَعَ إِخْرَاجِ الْحَيَوَانِ وَتُبَثُّ إِنْ
صَادَفَتْ الْبَيْئَةَ الْمُنَاسِبَةَ . وَانْتَقَالَ الْبُذُورُ عَنْ طَرِيقِ
الْحَيَوَانَاتِ (دَاخِلِيًّا وَخَارِجِيًّا) هِيَ أَشْهُرُ طُرُقِ انْتِقَالِ
الْبُذُورِ لِتَسْتَوْطِنَ مَنَاطِقَ جَدِيدَةً .

الْفَلَكَرُ : لِنَبَاتِ الشَّبِيطِ
حُطَّاطِيْفُ شَائِكَةٍ تَتَعَلَّقُ تَعَلُّقًا
وَثِيقًا بِالْفَرَاءِ وَالْمَلَابِسِ

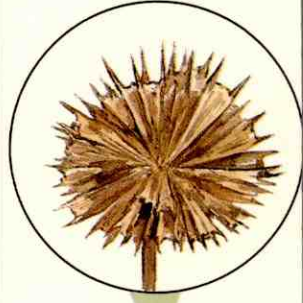
الْإِلْتِصَاقُ : تَنْسَبِبُ مَادَّةَ
صَمْعِيَّةٍ فِي الْتِصَاقِ الْبُذُورِ
بِمَنْ يَحْتَكُّ بِهَا .

أَيْتَمَا يَمُرُّ حَيَوَانٌ فِي غَابَةِ أَوْ حَقْلٍ ، أَوْ طَارَ مِنْ شَجَرَةٍ
إِلَى أُخْرَى ، أَوْ أَكَلَ ثَمَرَةً فَهُوَ يُسَاعِدُ دُونَ أَنْ يَذَرِي عَلَى
النِّشَارِ بُذُورَ النَّبَاتِ . وَتَنْتَقِلُ الْبُذُورُ عَنْ طَرِيقِ
الْحَيَوَانَاتِ - دَاخِلَهَا أَوْ خَارِجَهَا . وَبَعْضُ الْبُذُورِ تُنْسِكُ
بِصُوفِ الْحَيَوَانَاتِ مِثْلَ الْفَلَكَرِ (أَسْفَلَ) ، وَالبَعْضُ الْآخَرُ
يَتَعَلَّقُ بِالْفَرَاءِ أَوْ الرِّيشِ أَوْ الْأَقْدَامِ . وَالْقَلِيلُ مِنْهَا قَدْ
تُسَبَّبُ ضَرَرًا بَلِيغًا إِذَا التَّصَقَّتْ بِأَشْوَاطِهَا الْكَبِيرَةِ الْحَادَّةِ
بِقَدَمِ حَيَوَانٍ ، مِثْلَ بُذُورِ ثَاقِبِ الْقَدَمِ فِي جَزِيرَةِ

الْإِلْتِصَاقُ بِالتَّعَلُّقِ : بُذْرَةُ
نَبَاتِ الْقَرَادِ لَهَا حُطَّاطُفٌ
وَشُعَيْرَاتٌ تَلْتَصِقُ بِشَعْرِ
الْحَيَوَانِ .



الْأَشْوَاكُ : الْأَشْوَاكُ الْحَادَّةُ
تُسَاعِدُ بُدُورَ نَبَاتِ الْقَطِيفَةِ
فِي الْإِنْتِقَالِ بِوَاسِطَةِ
الْحَيَوَانِ .



بَرِيدٌ جَوِّيٌّ : تَأْكُلُ الطُّيُورُ
ثَمَارًا كَثِيرَةً ثُمَّ تَخْرُجُ الْبُدُورُ
مَعَ إِخْرَاجِهَا ، عَلَى بُعْدِ
أَمِيلٍ مِنْ مَوْطِنِهَا .

الْحَمَلُ : يَنْشُرُ السَّجَابُ
بُدُورَ الْبَلُوطِ وَغَيْرِهِ مِنْ
نَبَاتَاتِ الْجَوْرِ .

الْإِنْقَالُ عَلَى الْأَرْضِ :
الْفَقْرَانُ وَالْجَرَابِيعُ تَجْمَعُ
الْبُدُورَ كَذَلِكَ .

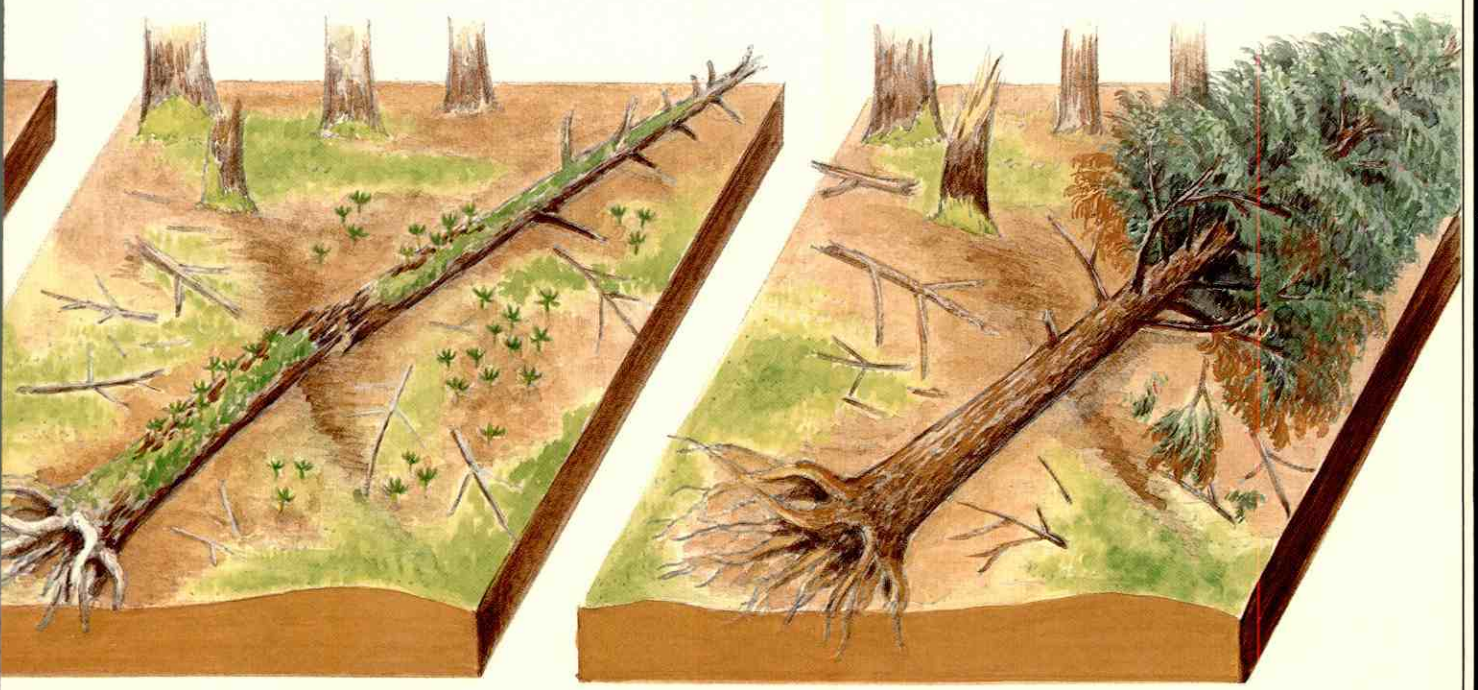
الزَّرَاعُ : يَدْفِنُ طَائِرُ
« أَبُو زُرَيْقٍ » الْيَابَانِي الْبُدُورَ
فِي الْأَرْضِ .



4

السَّلسَلَةُ الغِذَائِيَّةُ

تَحْتَاجُ كُلُّ الْكَائِنَاتِ الْحَيَّةِ إِلَى الْغِذَاءِ لِتَبْقَى . وَمُعْظَمُ النَّبَاتَاتِ قَادِرَةٌ عَلَى أَنْ تَصْنَعَ غِذَاءَهَا بِنَفْسِهَا بِوَسَاطَةِ عَمَلِيَّةِ التَّمَثِيلِ الصَّوْتِيِّ الَّتِي تُحَوِّلُ الْمَاءَ وَثَانِي أُكْسِيدَ الْكَرْبُونِ وَالْمَعَادِنَ بِطَاقَةِ الشَّمْسِ إِلَى مَوَادِّ غُضَوِيَّةٍ حَيَوِيَّةٍ .
وَالسَّلسَلَةُ الْغِذَائِيَّةُ هِيَ تَرْتِيبُ الْكَائِنَاتِ الْحَيَّةِ فِي مُجْتَمَعٍ بَيْنِي بِحَيْثُ يَتَغَذَّى كُلُّ غُضْوٍ فِيهِ عَلَى الْغُضْوِ الَّذِي أَسْفَلُهُ . وَتَحْتَلُّ النَّبَاتَاتُ الْمُسْتَوَى الْأَدْنَى فِي السَّلسَلَةِ الْغِذَائِيَّةِ كَمُنْتَجٍ لِلْغِذَاءِ .
وَالْحَيَوَانَاتُ الَّتِي تَعْتَمِدُ عَلَى النَّبَاتَاتِ أَوْ عَلَى حَيَوَانَاتٍ أُخْرَى فِي غِذَائِهَا تُسَمَّى مُسْتَهْلِكَةً ، وَتُكُونُ الْحَلَقَةُ الْأَعْلَى فِي السَّلسَلَةِ . وَفِي قِمَّةِ هَذَا النِّظَامِ الْهَرَمِيِّ يَقَعُ أَعْلَى الْمُسْتَهْلِكِينَ وَهُوَ الْمَخْلُوقُ الَّذِي لَا يُوْجَدُ مُفْتَرِسٌ يَتَغَلَّبُ عَلَيْهِ مِثْلُ النَّسْرِ ، الَّذِي تُوضِّحُ الصُّورَةُ الْغَلِيَا سِلْسِلَتَهُ الْغِذَائِيَّةَ .



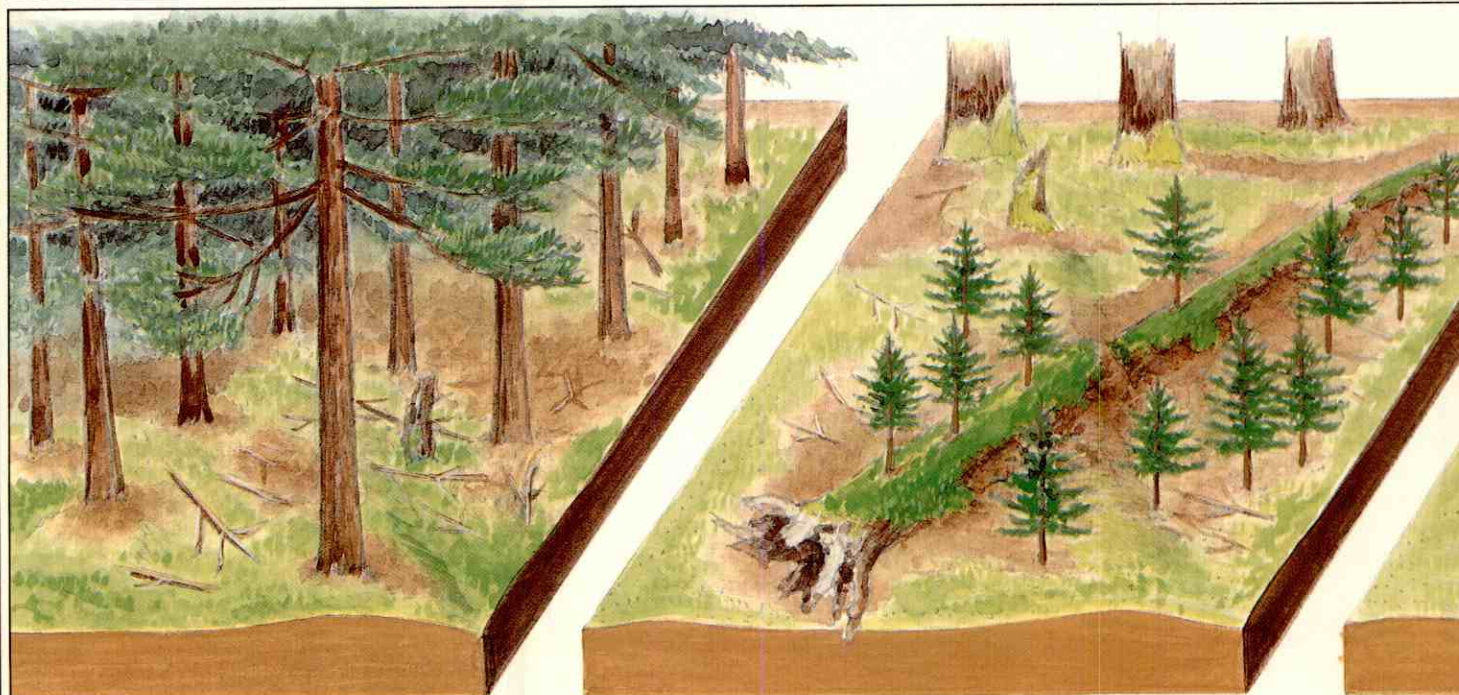


وَحَيْثُ إِنَّ مُعْظَمَ الْحَيَوَانَاتِ تَأْكُلُ أَطْعَمَةً مُتَّوَعَةً فَإِنَّ السَّلْسِلَةَ الْغِذَائِيَّةَ تَتَقَاطَعُ وَتَتَنَاسَجُ مَعَ سَلْسِلٍ غِذَائِيَّةٍ أُخْرَى .

فِي تَكْوِينِ الْغِذَاءِ . وَبِنَفْسِ الطَّرِيقَةِ عِنْدَمَا تَمُوتُ النَّبَاتَاتُ فَإِنَّهَا تَتَحَلَّلُ بِالْفُطْرِيَّاتِ وَالْبَكْتِيرِيَا إِلَى مَوَادِّ غُضْوِيَّةٍ وَغَيْرِ غُضْوِيَّةٍ الَّتِي تُغْذَى بِدَوْرَهَا جِيلًا آخَرَ مِنَ النَّبَاتَاتِ .

وَفِي الْحَقِيقَةِ فَإِنَّ السَّلْسِلَةَ الْغِذَائِيَّةَ هِيَ جُزْءٌ مِنَ الدَّوْرَةِ الْكَامِلَةِ لِلنُّمُوِّ وَالتَّحَلُّلِ وَهِيَ تُمَيِّزُ الْحَيَاةَ عَلَى سَطْحِ الْأَرْضِ . فَإِنَّ مَاتَ كَانَتْ فِي قِمَّةِ السَّلْسِلَةِ الْغِذَائِيَّةِ فَإِنَّهُ فِي النِّهَايَةِ يَتَحَلَّلُ بِوَاسِطَةِ الْبَكْتِيرِيَا إِلَى الْمُرَكَّبَاتِ الْغُضْوِيَّةِ وَغَيْرِ الْغُضْوِيَّةِ الْبَسِيطَةِ الَّتِي يَسْتَحْدِمُهَا النَّبَاتُ

الْحَشَرَاتِ وَالْعَلَاجِمِ وَالتَّعَايِينِ تَحْتَلِ الْمُرْتَبَةَ السُّفْلَى فِي السَّلْسِلَةِ الْغِذَائِيَّةِ الَّتِي يَقَعُ عَلَى قِمَّتِهَا النَّسْرُ الَّذِي يُرَى (أَعْلَى) وَهُوَ يُطْعِمُ صِغَارَهُ طَبَقًا شَهِيًّا مِنْ لَحْمِ التُّعْبَانِ . وَاللُّوْحَاتُ السُّفْلَى تُوَضِّحُ الدَّوْرَةَ الْأَبَدِيَّةَ لِلنُّمُوِّ وَالتَّحَلُّلِ ، حَيْثُ إِنَّ بَقَايَا شَجَرَةٍ سَقَطَتْ تُغْذَى مَجْمُوعَةً شَجَرِيَّاتٍ صَغِيرَةٍ .



كَيْفَ تَنْمُو النُّسُورُ؟

نَسْرٌ
ذَهَبِيٌّ

تَذْرُجُ لِحَاسِي



كَيْفَ يُصْبِحُ مِنَ الْجَوَارِحِ ؟



فَرُخٌ نَسْرٌ ذَهَبِيٌّ يَجْلِسُ بِجَانِبِ بَيْضَةٍ تَوَامِهِ .
وَالْأُمُّ تَضَعُ الْبَيْضَةَ الْأُولَى قَبْلَ الثَّانِيَةِ ب ٣ - ٤
أَيَّامٍ فَيَفْقِسُ الْبَيْضُ بِنَفْسِ التَّرْتِيبِ .



الْفَرُخُ الْأَكْبَرُ يَنْقُرُ الْأَصْغَرَ الضَّعِيفَ . حَتَّى وَإِنْ
كَانَ الْمَوْتُ مُوَكَّدًا لِلصَّغِيرِ فَإِنَّ الْأَبَوَيْنِ لَا
يَتَدَخَّلَانِ لِفَصْلِهِمَا .



نَسْرَانِ ذَهَبِيَّانِ صَغِيرَانِ فِي عُشٍّ وَاحِدٍ . فَعِنْدَ
تَوَافُرِ الْغُذَاءِ يَسْمَحُ الْكَبِيرُ لِلصَّغِيرِ أَنْ يَعْيشَ .

السَّلْسِلَةُ الْغُذَائِيَّةُ لِلنَّسْرِ الذَّهَبِيِّ



يَحْتُلُّ النَّسْرُ الذَّهَبِيُّ قِمَّةَ سِلْسِلَتِهِ الْغُذَائِيَّةِ (فَوْقَ) .
وَمِنْ ضَحَايَاهُ الثَّعَالِيْنُ الَّتِي تَتَغَذَّى عَلَى الصَّفَادِعِ
وَالْعَلَاجِمِ وَالسَّحَالِي ، وَهَذِهِ تَتَغَذَّى بِدَوْرَهَا عَلَى
الدُّبَابِ وَالْحَشْرَاتِ الْأُخْرَى . وَيُوضَحُ الشَّكْلُ أَنَّ
الضَّحَايَا أَكْثَرُ بِكَثِيرٍ مِنَ الْقَنَاصَةِ .

النَّسْرُ الذَّهَبِيُّ طَائِرٌ هَائِلٌ يَصِلُ امْتِدَادُ جَنَاحِيهِ إِلَى ٦,٥ أَقْدَامٍ وَتَتَغَذَّى
غَالِبًا عَلَى الْأَرَابِ وَالثَّعَالِيْنِ وَالطُّيُورِ الْكَبِيرَةِ مِثْلَ التَّدْرَجِ . وَتَضَعُ
الْأُنْثَى عَادَةً بَيْضَتَيْنِ فِي فَبْرَايِرٍ أَوْ مَارْسٍ ، وَبَعْدَ ٤٣ - ٤٥ يَوْمًا
مِنَ الْإِحْتِضَانِ تَفْقِسُ الْأُولَى ، وَتَلِيهَا الثَّانِيَةُ بَعْدَ ثَلَاثَةِ أَوْ أَرْبَعَةِ أَيَّامٍ .
وَبَعْدَ ذَلِكَ بِقَلِيلٍ يُحَاوِلُ الْفَرُخُ الْأَوَّلُ - الْأَكْبَرُ - قَتْلَ الْأَصْغَرِ بِمَنْعِهِ
مِنَ الطَّعَامِ أَوْ بِطَرْدِهِ مِنَ الْعُشِّ أَوْ بِنَقْرِهِ حَتَّى الْمَوْتِ .

وَهَذَا التَّصَرُّفُ الْعُدَوَانِيُّ الَّذِي يَحْدُثُ عَادَةً عِنْدَ نَذْرَةِ الْغُذَاءِ ، هُوَ
وَسِيلَةُ الْحَيَوَانِ لِلْحِفَاطِ عَلَى الْأَقْلَ عَلَى فَرُخٍ وَاحِدٍ فِي كُلِّ حَصْنَةٍ .
أَمَّا تَوَافُرُ الْغُذَاءِ فَتَقِلُّ حِدَّةُ هَذَا التَّصَرُّفِ الْعُدَوَانِيِّ وَيَرْبَى الْفَرُخَانِ
حَتَّى التَّضُوجِ .



أَرْنبٌ بَرِّيٌّ



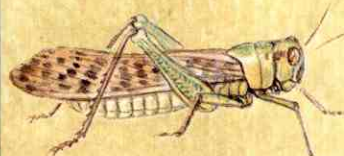
ثُعْبَانٌ



دُبَابَةٌ



صَفْدَعٌ



جُنْدَبٌ

مَاذَا يَحْدُثُ عِنْدَمَا تَمُوتُ سَمَكَةٌ؟

الْبَحْرُ ، تَلِيهَا الْحَيَوَانَاتُ الْأَصْغَرُ وَالْأَبْطَأُ كَالسَّرَطَانِ
النَّاسِكِ وَنَجْمِ الْبَحْرِ وَالْقَوَاقِعِ وَبَرَاعِيثِ الْبَحْرِ ،
وَتَسْتَهْلِكُ مُعْظَمَ الْوَلِيمَةِ . وَالْبَقَايَا تُهَاجِمُهَا الْبَكْتِيرِيَا
الْمَيَكْرُوسُكُوبِيَّةُ الَّتِي تُحَلِّلُ اللَّحْمَ إِلَى مَوَادِّ غُضَوِيَّةٍ وَغَيْرِ
غُضَوِيَّةٍ بَسِيطَةٍ . وَفِي خِلَالِ أُسْبُوعٍ أَوْ اثْنَيْنِ لَا يَبْقَى مِنْهَا
غَيْرُ هَيْكَلِهَا الْعَظْمِيِّ الَّذِي قَدْ يَتَحَلَّلُ وَيَحْتَفِي .

عِنْدَمَا تَمُوتُ السَّمَكَةُ يَهْبِطُ جِسْمُهَا بِطَءٍ إِلَى قَاعِ
الْمُحِيطِ . فَإِذَا لَمْ يَلْتَهُمْهَا سَمَكُ الْقَرَشِ فَإِنَّهَا تُوَصِّلُ
الْهُبُوطَ إِلَى الْقَاعِ لِتَكُونَ فَرِيسَةً لِمَجْمُوعَةِ حَيَوَانَاتٍ جَائِعَةٍ
تَتَغَدَّى عَلَى الْجِيفَةِ وَالْفَضَلَاتِ .
وَأَوَّلُ مَنْ يَحْتَفِلُ بِالْوَلِيمَةِ (الْجَنَّةِ) هِيَ الْأَسْمَاكُ الْأَكْبَرُ
الْأَكْثَرُ حَرَكَةً كَسَمَكِ الْعَقْرَبِ وَسَرَطَانِ الْبَحْرِ وَجَرَادِ

سَرَطَانُ بَحْرٍ

أَوَّلُ مَنْ يَقْتَرِبُ هُوَ
سَمَكُ الْعَقْرَبِ أَكِلُ
اللَّحْمِ

نَجْمُ بَحْرٍ

قَوَاقِعُ

كَنَاسُو الْبَحْرِ :



▲ تُسْتَخْدَمُ الْأَسْمَاكُ الْمَيِّتَةُ كَطَعْمٍ لِيَصِيدَ سَرَطَانُ الْبَحْرِ فِي الْمَصَايِدِ وَالشَّبَكَاتِ (أَعْلَى) لِأَنَّهَا تُجَذِبُ إِلَى رَائِحَتِهَا .



▲ سَرَطَانَاتُ النَّاسِكِ وَقَوَاعُ تَتَغَذَّى عَلَى لَحْمِ سَمَكَةٍ مَيِّتَةٍ مُنْذُ يَوْمَيْنِ ، بَعْدَ أَنْ جَذِبَتْهَا رَائِحَةُ الْجُثَّةِ .

يَعِيشُ مُخْتَلَفُ كَنَاسِي الْبَحْرِ عَلَى أَعْمَاقٍ مُخْتَلِفَةٍ مِنَ الْمُحِيطِ . فَالْسَّمَكَةُ الْمَيِّتَةُ الَّتِي تُهْبِطُ إِلَى قَاعِ رَمْلِيٍّ صَحْلٍ سَوْفَ تُسْتَهْلَكُهَا بَرَاغِثُ الْبَحْرِ ذَاتُ اللَّحِيَةِ الْكَثِيفَةِ وَالذُّودُ الْحَلْقِيُّ وَالذُّودُ الشَّرِيطِيُّ وَالسَّرَطَانُ النَّاسِكُ وَالْقَوَاعُ . وَفِي الْأَعْمَاقِ ثَلَاثَتُهُمُ الْأَسْمَاكُ بَرَاغِثُ الْبَحْرِ الْأَكْبَرِ . وَحَسَبَ التِّيَّارَاتِ الْبَحْرِيَّةِ يَقْدِرُ الْكَنَاسُونَ عَلَى شَمِّ رَائِحَةِ الْجِيفَةِ مِنْ مَسَافَةٍ مُنَاسِبَةٍ .

سَمَكٌ عَقْرَبٌ



▲ بَعْدَ هُجُومِ كَنَاسِي الْبَحْرِ ، يَبْقَى هَيْكَلُهَا الْعَظْمِيُّ فَقَطْ .

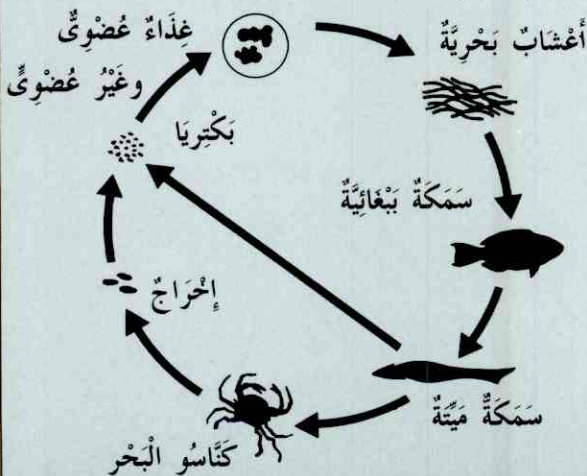


► قَوَاعُ وَسَرَطَانُ بَحْرِ نَاسِكٍ وَنَجْمُ بَحْرِ تَتَغَذَّى عَلَى الْجُثَّةِ .

سَرَطَانُ بَحْرِ نَاسِكٍ

عَلَاَقَاتُ السَّلْسِلَةِ الْغِذَائِيَّةِ :

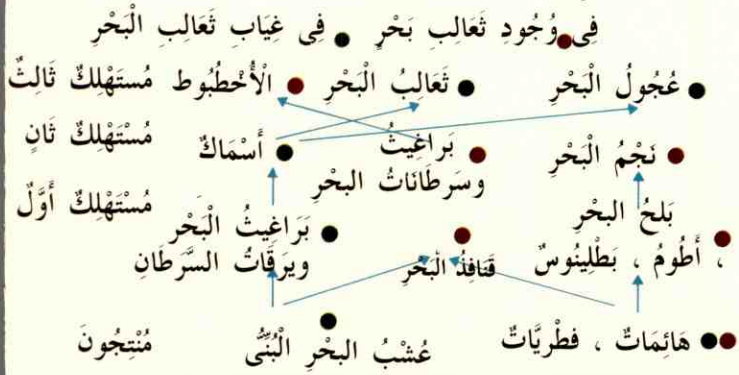
(أَسْفَل) سِلْسِلَةُ غِذَائِيَّةٌ تَعْتَمِدُ عَلَى سَمَكَةِ بَيْغَاءَ حَيَّةٍ وَمَيِّتَةٍ . تُحَلَّلُ الْبَكْتِيرِيَا السَّمَكَةَ الْمَيِّتَةَ وَإِخْرَاجَاتِ الْكَنَاسِينَ إِلَى مَوَادِّ غِذَائِيَّةٍ غُضَوِيَّةٍ وَغَيْرِ غُضَوِيَّةٍ ، تُسْتَخْدَمُ بِوَاسِطَةِ الْأَغْشَابِ الْبَحْرِيَّةِ الَّتِي تَتَغَذَّى عَلَيْهَا السَّمَكَةُ الْبَيْغَاءُ .



كَيْفَ تَعِيشُ ثَعَالِبُ الْبَحْرِ؟

آثَارُ ثَعَالِبِ الْبَحْرِ :

يُوضَحُ الشَّكْلُ السُّفْلِيُّ تَأْثِيرَ ثَعَالِبِ الْبَحْرِ عَلَى السِّلْسِلَةِ الْغِذَائِيَّةِ السَّاحِلِيَّةِ . فَفِي وُجُودِهِ تَنْتَعِشُ الْأَعْشَابُ الْبَحْرِيَّةُ وَبَرَاغِيثُ الْبَحْرِ وَيَرْقَاتُ سَرَطَانِ الْبَحْرِ ، فَهُوَ إِمَّا يَتَغَذَّى عَلَيْهَا أَوْ يَحْتَبِي فِيهَا ، كَمَا تَكْثُرُ الْأَسْمَاكُ الَّتِي تَأْكُلُ هَذِهِ الْقِشْرِيَّاتِ ، فَتُعْرِى عُجُولُ الْبَحْرِ بِزِيَارَةِ الْمُنْطَقَةِ . وَفِي الْبَحَارِ الْخَالِيَةِ مِنْ ثَعَالِبِ الْبَحْرِ تُغَيَّرُ قَنَافِدُ الْبَحْرِ الْآكِلَةُ لِلْعُشْبِ السِّلْسِلَةِ الْغِذَائِيَّةِ . فَتَنْتَعِشُ حَيَوَانَاتُ الْقَاعِ مِثْلُ بَلَحِ الْبَحْرِ وَنَجْمِ الْبَحْرِ يَنْتَعِمَا ثَقُلَ الْأَسْمَاكُ . وَعِنْدَمَا ثَقُلَ الْمُفْتَرِسَاتُ تَكْثُرُ بَرَاغِيثُ وَسَرَطَانَاتُ الْبَحْرِ وَتَنْصُجُ فَتَجْتَذِبُ الْأَحْطَبُوطَ إِلَى الْمُنْطَقَةِ .



ثَعَالِبُ الْبَحْرِ فَرْدٌ كَبِيرٌ وَأَحَدُ أَعْمَدَةِ عَائِلَةِ ابْنِ عُرْسٍ لِأَنَّ لَهُ بَصْمَةً عَلَى بَيْتِهِ . وَيُمْكِنُ مَعْرِفَةُ مَدَى تَأْثِيرِهِ بِمُقَارَنَةِ الْمُنَاطِقِ السَّاحِلِيَّةِ لِمَجْمُوعَتَيْنِ مِنْ سِلْسِلَةِ جُزُرِ الْيُوتَيْنِ . فَفِي الْجُزُرِ حَيْثُ يَعِيشُ عَدَدٌ مَحْدُودٌ مِنْ ثَعَالِبِ الْبَحْرِ تَجْدُ فِي قَاعِ الْمَحِيطِ أَغْشَابًا قَلِيلَةً وَكَثِيرٌ مِنْ تَجْمُعاتِ قُنْفُذِ الْبَحْرِ ، وَقَدْ يُوْجَدُ قَلِيلٌ مِنَ الْأَسْمَاكِ .

وَعَلَى الْعَكْسِ فَفِي جُزُرِ «رَاثِ» حَيْثُ ثَعَالِبُ الْبَحْرِ ، تَنْتَعِشُ أَغْشَابُ الْبَحْرِ الْبُنْيَةِ وَتَنْتَشِرُ كَغَابَاتٍ عَائِمَةٍ تَعِيشُ فِيهَا أَحْيَاءُ بَحْرِيَّةٌ عَدِيدَةٌ ، مِنْهَا أَسْمَاكٌ مُتَنَوِّعَةٌ .

وَالْفَرْقُ الْأَسَاسِيُّ بَيْنَ الْبَيْتَيْنِ هُوَ وُجُودُ أَوْ غِيَابُ ثَعَالِبِ الْبَحْرِ . وَثَعَالِبُ الْبَحْرِ يَأْكُلُ قُنْفُذَ الْبَحْرِ ، الَّذِي يَأْكُلُ عُشْبَ الْبَحْرِ . وَبِالتَّحْلُصِ مِنْ قُنْفُذِ الْبَحْرِ تَنْمُو الْأَغْشَابُ وَتَكْثُرُ الْأَسْمَاكُ .

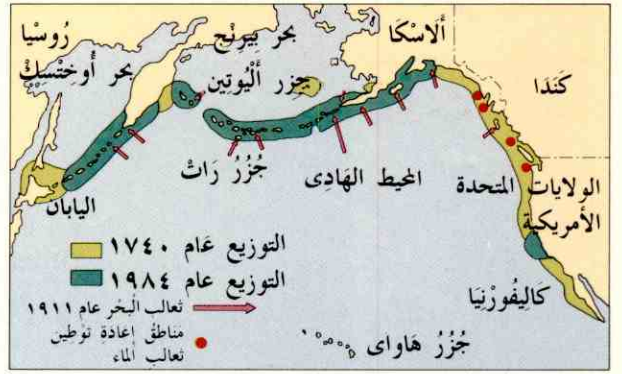
■ مُحِيطٌ بِدُونِ
ثَعَالِبِ بَحْرِ



إِعَادَةُ تَوْطِينِ نَاجِحَةٍ لِتَغْلِبِ الْبَحْرِ :

وَجَدَ الْمُكْتَشِفُونَ فِي أَوَائِلِ الْقَرْنِ السَّابِعِ عَشَرَ أَنَّ شَوَاطِي الْمُحِيطِ الْهَادِي تَعِجُ بِتَغَالِبِ الْبَحْرِ (الأخضر الفاتح والأخضر القاتم على الخريطة) . وتَلَا هَذَا الْاِكْتِشَافَ هُجُومُ الصَّيَّادِينَ وَتِجَارَةُ الْفِرَاءِ عَلَى اصْطِلَاحِهِ ، وَبِحُلُولِ عَامِ ١٩١١ كَانَتْ تَغَالِبُ الْبَحْرِ عَلَى وَشِكِ الْإِنْتِقَاصِ ، وَتَعِيشُ فَقَطْ فِي الْمَنَاطِقِ الَّتِي يُشِيرُ إِلَيْهَا السَّهْمُ الْأَحْمَرُ . وَفِي تِلْكَ السَّنَةِ اتَّفَقَتْ مَجْمُوعَةٌ مِنَ الدُّوَلِ عَلَى حِمَايَتِهِ وَمَنَْعَتِ صَيْدَهُ .

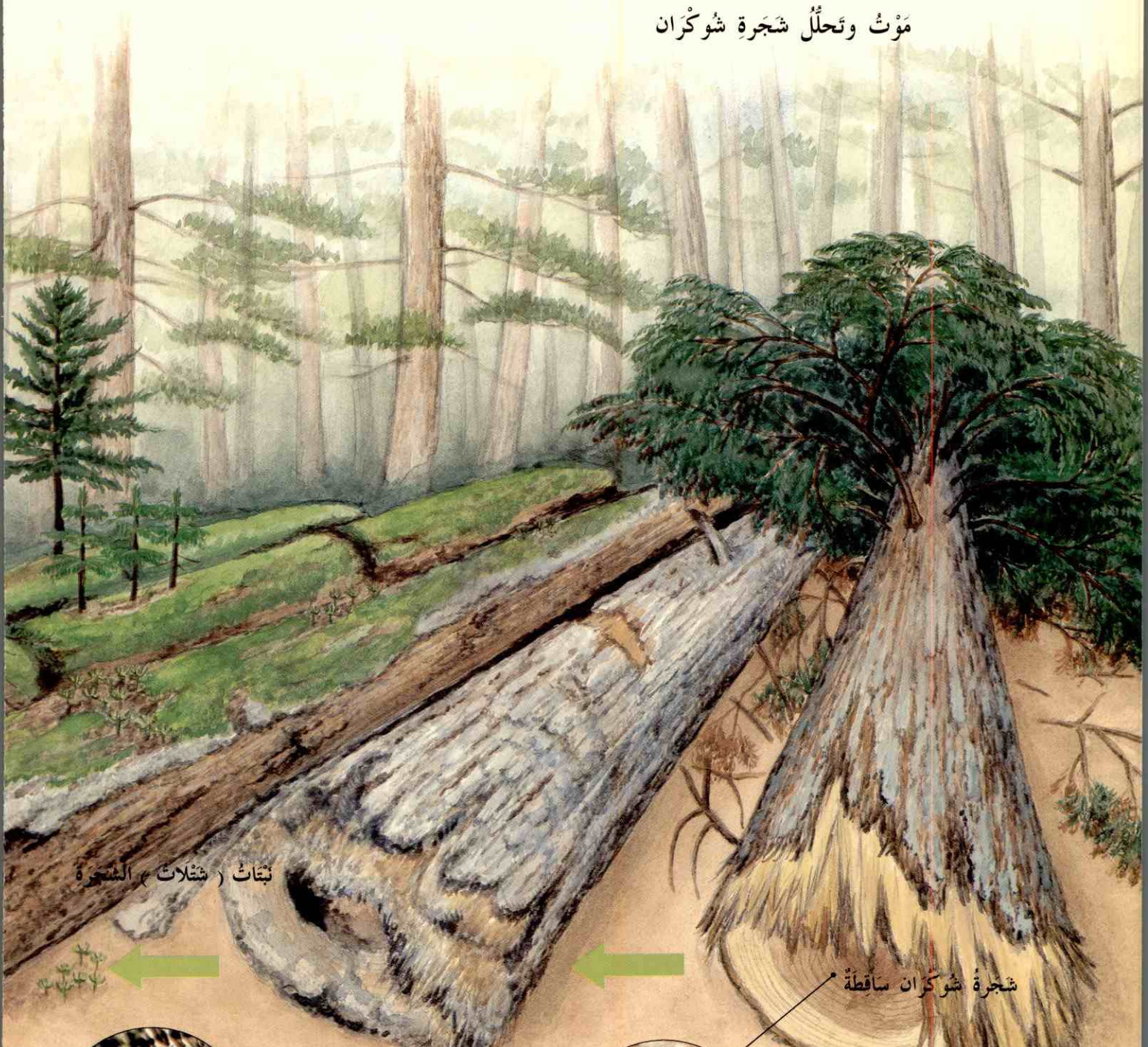
وَقَدْ اتَّسَعَ انْتِشَارُهُ بِنَجَاحِ إِعَادَةِ تَوْطِينِهِ فِي مُسْتَعْمَرَاتٍ جَدِيدَةٍ (النقاط الحمراء) . وَبِحُلُولِ عَامِ ١٩٨٤ انْتَعَشَتْ تَغَالِبُ الْبَحْرِ مَرَّةً أُخْرَى فِي أَغْلَبِ شَمَالِ الْهَادِي (الأخضر القاتم) وَذَلِكَ نَتِيجَةً لِمُجُودِ الْمَحَافِظِينَ عَلَيْهِ .



■ مُحِيطٌ مَمْلُوءٌ تَغَالِبِ الْبَحْرِ

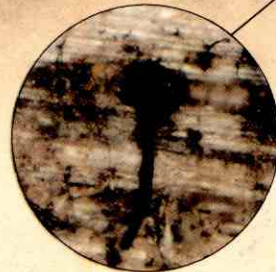
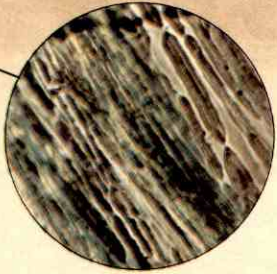
كَيْفَ تَعُودُ الشَّجَرَةُ إِلَى التُّرْبَةِ مَرَّةً أُخْرَى؟

مَوْتُ وَتَحَلُّلُ شَجَرَةِ شُوكْرَانَ



بُتَات (شَتَلَات) الشَّجَرَةِ

شَجَرَةُ شُوكْرَانَ سَاقِطَةٌ



▲ تُفَرِّزُ الْفُطْرِيَّاتُ أَتْرِيَمَاتٍ
تُكْسِرُ تَدْرِيجِيًّا جُدْرَانَ
خَلَايَا الْخَشَبِ .

٢ بَعْدَ ٥ إِلَى ١٠ سَنَوَاتٍ يَتَحَوَّلُ
لَوْنُ الْجُزْءِ الْخَارِجِيِّ مِنْ خَشَبِ
الْجَذْعِ إِلَى الْأَبْيَضِ بِسَبَبِ
التَّحَلُّلِ ، بَيْنَمَا يَسْتَمِرُّ خَشَبُ
الْقَلْبِ فِي التَّدَهُورِ ، وَتَسَاقُطُ
الْفُرُوعُ ، وَيَبْدَأُ اللَّحَاءُ فِي
التَّحَلُّلِ ، وَيَكُونُ التَّحَلُّلُ أَشَدَّ فِي
أَجْزَاءِ الشَّجَرَةِ الَّتِي رَطَبَتْهَا
التُّرْبَةُ .

▲ بَدَأَ قَلْبُ الشَّجَرَةِ
يَسْوَدُّ ، بِهَجُومِ
الْفُطْرِيَّاتِ

١ الْبُكَتْرِيَا وَالْفُطْرِيَّاتُ الَّتِي تَدْخُلُ
إِلَى الشَّجَرَةِ خِلَالِ الْفُرُوعِ
الْمَكْسُورَةِ وَالْجُذُورِ الْمَهْشَمَةِ تُسَبِّبُ
إِضْعَافَ الشَّجَرَةِ وَتُحْطِئِمُهَا ، وَغَالِبًا
مَا يَظَلُّ اللَّحَاءُ وَالْفُرُوعُ سَلِيمَةً .
وَشَجَرَةُ الشُّوكْرَانَ (أَعْلَى) الَّتِي كَانَتْ
مُعَافَاةً عِنْدَمَا قُطِعَتْ ، بَدَأَ قَلْبُهَا يَتَحَلَّلُ
نَتِيجَةً مَرَضٍ فِطْرِيٍّ يُعْرَفُ بِاسْمِ
الْعَفَنِ الْبَنِيِّ .

بمجرد سقوط شجرة على الأرض تُهاجمها حشود من
المخلوقات من التربة . والهجوم الأول عادة من الديدان
ويرقات الخنافس التي تبدأ في حفر الحشب وأكله .
وتليها موجة هجوم النمل الأبيض والخنافس والنمل
والبزاقة الغريانة والقواقع ، التي تمزق الحشب إلى
فتات أثناء تغذيتها . وسرعان ما تُهاجم الفطريات —
وهي أهم عوامل التحلل في الغابات — الشجرة أو تتعلّق
بها .

والفطريات هي كناسات نباتية تنمو على المواد النباتية
الميتة فتجعل الحشب اللحاء رخوا متعفّنا ، ممّا يشجّع
الحيوانات والحشرات على مهاجمتها ، والبكتيريا على أن
تسرّع عملية التحلل . وبعض الفطريات لها القدرة على
تكسير مادة اللجنين وهي مادة مقاومة للبكتيريا وتكون
قلب جذع الشجرة . وبمرور ٢٠ إلى ١٠٠ سنة فإن
قوى التحلل تجعل الشجرة الساقطة مادة إسفنجية غنية
بالمكونات الغذائية تُسمّى الدبال ، التي تختلط في النهاية
بالتربة بواسطة ديدان الأرض والمخلوقات الأخرى .



٣ وبعد ١٠ إلى ٢٠ سنة أخرى
يكون قلب الشجرة تقريباً قد تعفن ،
ولا يتبقى إلا الجدار الخارجي وقليل
من اللحاء ، ويتحوّل الحشب إلى
مادة رطبة حامضيتها عالية ، فتتسوّم
الطحالب والسراخس فوق سطح
الجذع — ثم تبدأ النباتات الصغيرة
التي أسقطتها الطيور أو الرياح في
النمو لأعلى .

٤ وفي الفترة من ٢٠ إلى ٤٠ سنة
يكون الجذع قد تحطّم ثم تقطّع إلى
كتل تحللت بدورها إلى دبال أسود
يخصّب التربة . وهنا تتحوّل البتّة
التي أضفعتها المنافسة على ضوء
الشمس إلى شجيرة قوية نتيجة
تغذيتها على نواتج الشجرة الساقطة .

٥ وبعد ٥٠ إلى ١٠٠ عام من
السقوط تكون شجرة الشوكران قد
تحلّت بأكملها وتعود المواد
العضوية التي كانت بالشجرة إلى
التربة في شكل دبال يُغذى جيلاً آخر
من الأشجار في نفس موقع جذع
الشجرة التي سقطت .

كَيْفَ يَنْمُو فُطْرُ عَيْشِ الْغُرَابِ؟

■ غَابَةٌ تَمْلُؤُهَا الْفُطْرِيَّاتُ

شَجَرَةٌ بَلُوطٌ

تَفْدُ ذُو لَحْيَةٍ

عَيْشُ غُرَابٍ قَلَنْسُوءَةِ الطَّرَبِ

ذَيْلُ الدَّيَكِ الرُّومِيِّ

أَمَانِيَتَا قَيْصَرٍ

قَلَنْسُوءَةُ شَبَكِيَّةٌ

قَلَنْسُوءَةُ الْعُمَلَةِ

عَيْشُ غُرَابٍ مُتَطَفِّلٍ

فِي جَذْرِ عَيْشِ
الْغُرَابِ تُسَجُّ
الْهَائِفَاتُ مَعَ جُذُورِ
الشَّجَرَةِ



إِنَّ مَا وَرَاءَ فُطْرٍ عَيْشِ الْغُرَابِ هُوَ أَكْثَرُ مِمَّا يَبْدُو مِنْهُ .
فَالْجُزْءُ الَّذِي يَنْمُو مِنَ الْأَرْضِ أَوْ عَلَى الْأَشْجَارِ هُوَ فَقَطْ
الْجُزْءُ الْمُثْمَرُ مِنَ النَّبَاتِ وَغُمْرُهُ قَصِيرٌ . وَبَاقِي النَّبَاتِ
وَالْمَعْرُوفُ بِالْمَيْسَلِيَّومِ مُخْتَفٍ تَحْتَ السَّطْحِ ، وَ يَتَرَكَّبُ
مِنْ مَجْمُوعَةٍ مُتَشَابِكَةٍ كَالْجُذُورِ تُسَمَّى «هَائِفًا» وَيُمَدُّ
النَّبَاتُ بِالْغِذَاءِ . وَمُعْظَمُ عَيْشِ الْغُرَابِ يَعِيشُ عَلَى الْمَوَادِّ
النَّبَاتِيَّةِ الْمَيِّتَةِ كَالْخَشَبِ الْمَتَعَفِنِ وَالْأُورَاقِ الْمُتَحَلِّلَةِ الَّتِي
يُحَلِّلُهَا النَّبَاتُ إِلَى صُورٍ أَبْسَطَ . وَلَكِنْ قَلِيلًا مِنْ أَنْوَاعِهِ
يَتَعَدَّى عَلَى نَبَاتَاتٍ حَيَّةٍ .

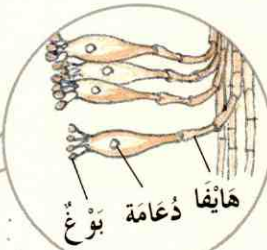
وَبَعْضُ هَذِهِ الْأَنْوَاعِ الْمُتَطَفِّلَةِ لَهَا مَيْسَلِيَّومٌ يَقْتُلُ النَّبَاتَ
الْمُضِيَّفَ بِأَنْ يُسَبِّبَ لَهُ التَّعَفُّنَ . وَالبعض الآخر أقلُّ نَهْمًا

حَيْثُ تَتَبَادَلُ الْغِذَاءُ مَعَ الْمُضِيَّفِ مِنْ خِلَالِ جُذُورِ تَكَافُلِيَّةٍ
بِالْمَيْسَلِيَّومِ وَجُذُورِ النَّبَاتِ الْمُضِيَّفِ .
وَعَيْشُ الْغُرَابِ الْمُتَطَفِّلِ (أَقْصَى يَمِين) لَا يَتَعَدَّى عَلَى
النَّبَاتَاتِ وَلَكِنْ عَلَى الْحَيَوَانَاتِ ، حَيْثُ يَنْمُو الْمَيْسَلِيَّومُ
عَلَى يَرَقَاتٍ أَوْ عَذَارَى الْحَشَرَاتِ .

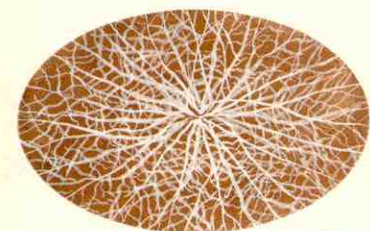
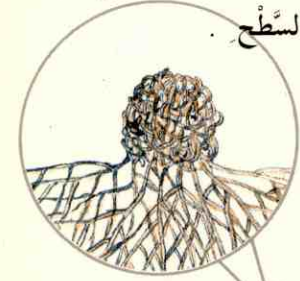
وَتَبْدَأُ كُلُّ فِطْرِيَّاتٍ عَيْشِ الْغُرَابِ كَخَلَايَا أُحَادِيَّةٍ دَقِيقَةٍ
تُسَمَّى الْأَبْوَاغَ . وَفِي عَيْشِ الْغُرَابِ الْخَيْشُومِي تَنْمُو
مِلَايِينَ الْأَبْوَاغِ عَلَى الْخِيَاشِيمِ فِي تَجْمَعٍ يُعْرَفُ
بِالْبَازِيدِيَا . وَتُغَذَّفُ الْأَبْوَاغُ النَّاضِجَةُ مِنَ الْبَازِيدِيَا ،
وَتَنْتَشِرُ بِالرِّيَّاحِ أَوْ الْحَيَوَانَاتِ ، فَإِنْ اسْتَقَرَّتْ فِي مَكَانٍ بِهِ
غِذَاءٌ مُنَاسِبٌ فَأَنْهَازُهَا تَبْدَأُ فِي التَّمُورِ . وَإِذَا اتَّصَلَتِ الْمَيْسَلِيَا
لِبُوعَيْنِ يَتَكَاثَرُ فُطْرُ عَيْشِ الْغُرَابِ (أَسْفَل) .

عَيْشُ غُرَابٍ جَدِيدٍ نَمَا مِنْ
عُقْدَةٍ هَائِفًا ، يَنْدْفِعُ فَوْقَ
السَّطْحِ .

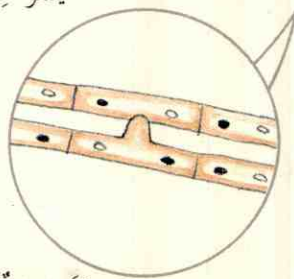
عَيْشُ غُرَابٍ نَاضِجٍ يُخْرَجُ
أَبْوَاغًا مِنْ خِيَاشِيمِ تَحْتَ
قَلَنْسُوتِهِ



أَبْوَاغٌ (مَكْبَرَةٌ - أَسْفَل)
تُنْتَقِلُ إِلَى الْأَرْضِ



تَتَمَدَّدُ الْهَائِفَا وَتُكُونُ عُقْدَةً
يَنْمُو مِنْهَا فُطْرٌ جَدِيدٌ



هَائِفَا نَاتِجَةٌ مِنْ بُوعَيْنِ تُكُونُ
فَنْطَرَةً تُوجَدُ الْمَيْسَلِيَا
فِيهِمَا .

كُلُّ هَائِفَا تَنْفَرِّغُ وَتَبْدَأُ فِي
تُكُونِ مَيْسَلِيَّومِ

▲ تُرْسِلُ الْأَبْوَاغُ خُيُوطًا رَفِيعَةً
أَوْ هَائِفَا (أَعْلَى)



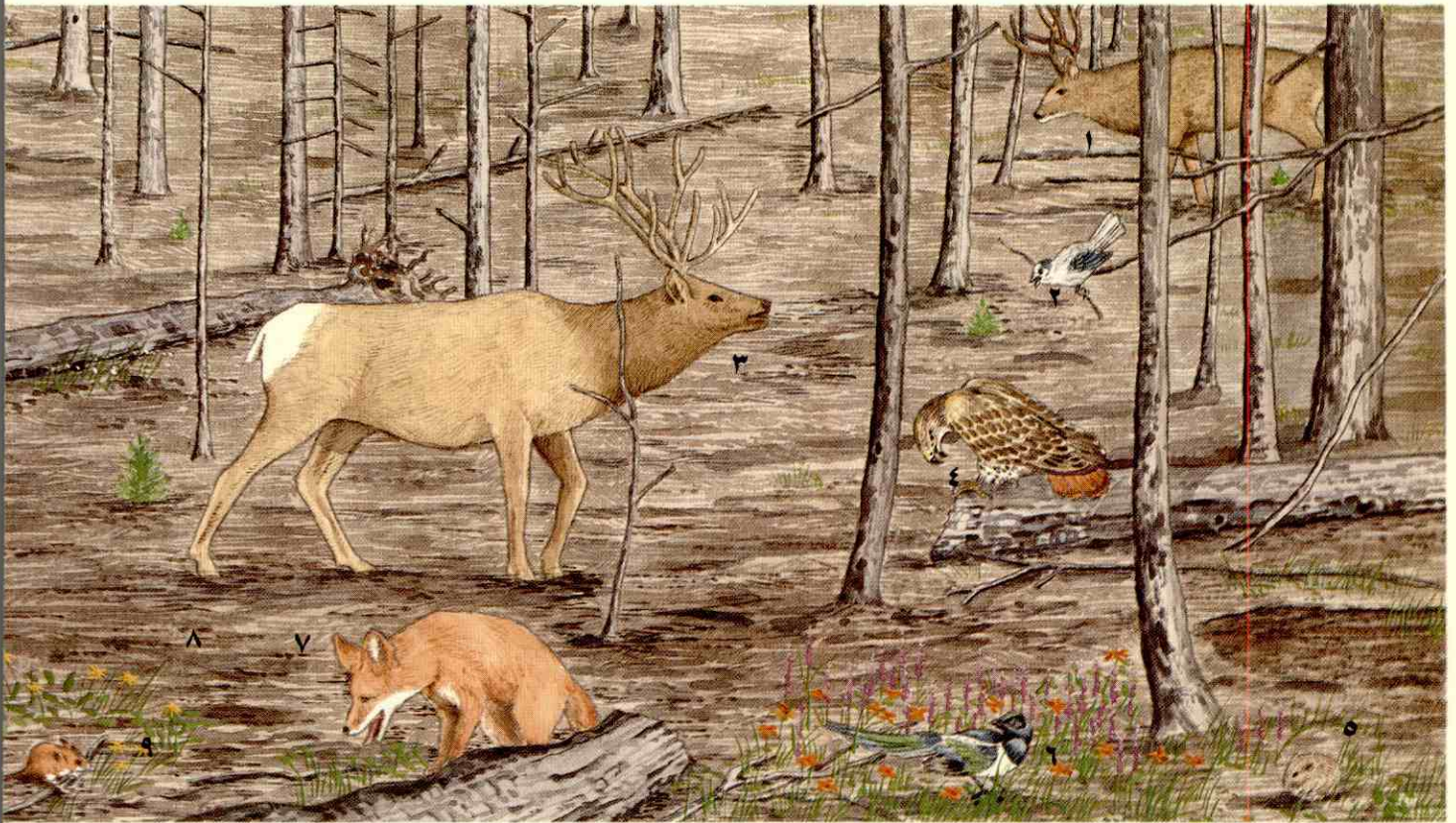
قَشْرَةُ الْقَلَنْسُوتَةِ

هَلْ يُمَكِّنُ أَنْ تَسْتَرِدَّ الْغَابَةُ نَشَاطَهَا بَعْدَ حَرِيقٍ؟

الجديدة الحيوانات آكلة العُشب . ورماد الحريق الغني بعناصره الغذائية يسقط في الأنهار فتتغذى عليه الميكروبات والطحالب وهي غذاء شهى للأسماك التي تأكلها الدببة والثدييات الأخرى .

في عام ١٩٨٨ احترق حوالي مليون فدان من الغابات البدائية في حدائق يلوستون القومية بأمريكا . وفي الربيع التالي نبتت نباتات عديدة جديدة وعاد كثير من الحيوانات .

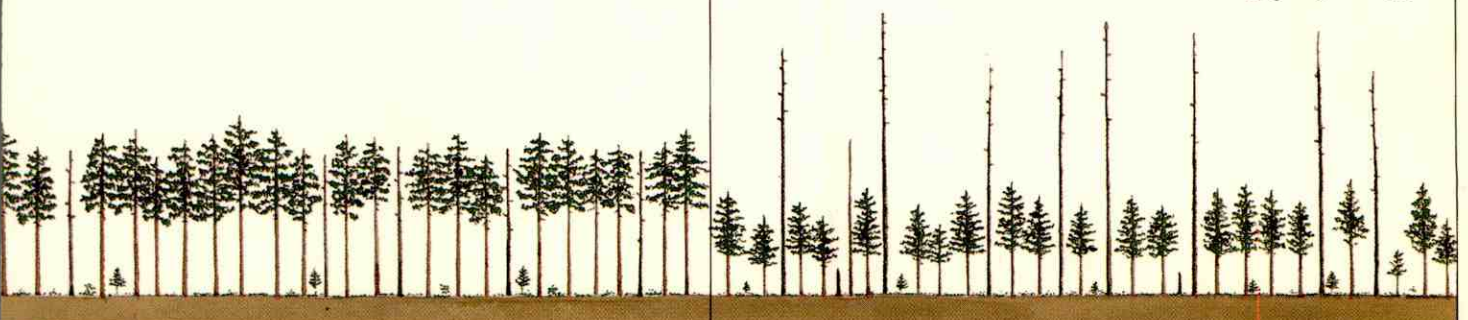
تبدو الغابة التي اكتسحتها النيران وكأنها ميتة تمامًا — ولكن النظرة المدققة تكشف بعض علامات حياة جديدة . فالحريق يفتح الطريق لميلاد جديد . فعندما تحترق النيران طلة الغابة يمكن لأشجار ونباتات جديدة أن تثبت جذورها في أرض الغابة التي تدفنها الشمس . وتبدأ دورة نمو جديدة وتتشابك الأنواع مرة أخرى . وتهاجم الحشرات الأشجار الميتة ، ثم تتغذى الطيور والحيوانات الصغيرة على الحشرات . وتجذب النباتات



عودة الأنواع بعد الحريق بثلاث سنوات

- | | | | | |
|----------------|------------------|---------------------|---------------|--------------|
| ١ أيل أذاني | ٣ إلك | ٥ فأر الحقل | ٧ ثعلب أحمر | ٩ فأر الغزال |
| ٢ كسار البنديق | ٤ صقر أحمر الذيل | ٦ عقعق أسود المنقار | ٨ زهرة العطاس | ١٠ دب أسود |

دورة الغابة الزمنية



ومن ٥٠ إلى ١٥٠ سنة تنضج أشجار الصنوبر مكونة طلة بارتفاع ٣٠ إلى ٥٠ قدماً فوق الأرض . ١٣٦

بعد الحريق تثبت الكثير من الأشجار الجديدة جذورها . وتنتشر مخروطات أشجار الصنوبر بذورها بحرارة الحريق .

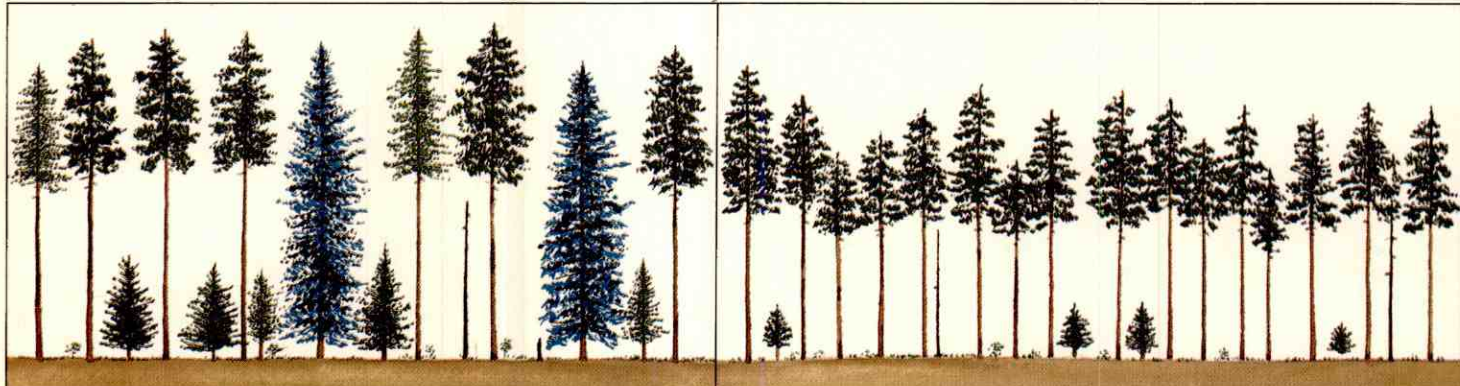
الجدل حول مقاومة الحرائق :



يرى بعض علماء البيئة الاحتفاظ بالغابات كما هي ويؤيدون ضرورة إطفاء حرائقها بسرعة . وقد تغير هذا الرأي بعد وضوح دور الحرائق .
واليوم يفضل كثير من علماء البيئة إطفاء الحرائق الناجمة عن الإهمال البشري فقط أما التي أشعلها البرق فتترك حتى تنطفئ إذا لم تضر حياة البشر أو ممتلكاتهم .
ويأمل علماء البيئة أنه بترك بعض الحرائق تأخذ مجراها ، تحفظ الغابات بتنسيق فسيحيائي — مكون من أجزاء جديدة وأخرى قديمة . وهذا النظام يجدد بعض قطع الغابات . فالأشجار الصغيرة الخضراء في القطاعات الجديدة تمنع حدوث دمار كامل في الغابات عند نشوب الحرائق .



١١ طائر أزرق جبلي ١٣ سنجاب الصيّداني ١٥ طيهوج أزرق ١٧ مرموط أحمر البطن
١٢ مخروط صنوبر ١٤ زهور النجمة ١٦ غشّب النار الأرجواني ١٨ القيوط



وبعد ٣٠٠ سنة تزداد أعداد الأشجار القديمة الجافة والفروع المتساقطة فتكون الغابة قابلة للاشتعال مرة أخرى .

وبعد حوالي ١٥٠ سنة تنشأ فجوات في الظلة نتيجة موت بعض أشجار الصنوبر . فيزدهر شجر التنوب والبيسيّة .

كَيْفَ يُسَاعِدُ التَّمْسَاحُ الْأَمْرِيكِيُّ حَيَوَانَاتِ الْأَرَاضِي الرُّطْبَةِ فِي مَوْسِمِ الْجَفَافِ؟

خاصّةً بَيْنَ بِيئاتِ الْأَرَاضِي الرُّطْبَةِ . فَأَثْنَاءَ مَوْسِمِ
الْجَفَافِ — شِتَاءً — تَكُونُ هَذِهِ الْبَرَكَةُ الْعَذْبَةُ الْمِيَاهِ
الْمَحِيطَةُ بِالْجُحُورِ هِيَ مَوَاضِعُ الْمِيَاهِ الْوَحِيدَةُ الْمَتَّاحَةُ
لِحَيَوَانَاتِ الْبَيْتَةِ . فَأَثْنَاءَ ثَمَرُغِ التَّمْسَاحِ الْأَمْرِيكِيِّ فِي
الْبَرَكَةِ الضَّخْلَةِ فَإِنَّهُ يُنْظِفُ الْقَاعَ مِنَ النَّبَاتِ
وَالْقَاذُورَاتِ . ثُمَّ بِضَرْبَاتِ ذَيْلِهِ الْقَوِيَّةِ ، يَقِي الْبَرَكَةَ مِنَ
الْإمْتِلَاءِ بِالطَّمِي . وَبِمَجَرَّدِ أَنْ يَصْنَعَ التَّمْسَاحُ حُجْرًا
يُنَاسِبُهُ ، فَإِنَّهُ يَسْتَحْدِمُهُ عَامًّا بَعْدَ آخَرٍ .

الْأَرَاضِي الرُّطْبَةُ هِيَ مَنَاطِقُ حَاجِزَةٌ دَقِيقَةٌ عِنْدَ الْبِتْقَاءِ
الْأَرْضِ وَالْمَاءِ ، وَبَعْضُهَا مُسْتَنْقَعَاتٌ ، أَوْ غَابَاتُ رَطْبَةٍ .
وَالْبَعْضُ الْآخَرُ مُسْتَنْقَعَاتٌ لِلْمِيَاهِ الْعَذْبَةِ وَالْمَالِحَةِ ، أَوْ
أَرْضٍ مُبَلَّلَةٌ عُشْبِيَّةٌ . وَنَظَرًا لِأَرْضِهَا الْمَشْبَعَةِ بِالْمَاءِ ، فَقَدْ
أُعْتِقِدَ أَنَّهَا أَرْضٌ قَاحِلَةٌ يَغْزُوهَا الْبُغُوضُ ، وَلِذَلِكَ فَكَثِيرًا
مَا جُرِفَتْ ثُمَّ رُدِمَتْ لِيَزِيدَ التَّوَسُّعُ الْعُمَرَانِي . وَيُنْتَظَرُ
إِلَيْهَا الْيَوْمَ كَوَاحِدَةٍ مِنَ أَكْثَرِ الْبِيئاتِ حَيَوِيَّةٍ فِي الْعَالَمِ .
وَتَشْغُلُ جُحُورَ التَّمْسَاحِ الْأَمْرِيكِيِّ مِنْ فُلُورِيدَا بِيئَةِ حَيَوِيَّةٍ



ثَانِي الْحَيَوَانَاتِ الْمُرَقَّمَةُ عَلَى الرَّسْمِ
إِلَى بَرَكَةِ التَّمْسَاحِ عِنْدَ الْفَجْرِ
وَالْغُرُوبِ لِتَشْرَبَ وَتَأْكُلَ . وَتُرْبِطُ
الْبَرَكَةَ كُلَّ هَذِهِ الْمَخْلُوقَاتِ فِي شَبَكَةٍ
غِذَائِيَّةٍ مُعَقَّدَةٍ . فَأَبْسَطُ أَشْكَالِ
الْحَيَاةِ — مِثْلُ الطَّحَالِبِ وَوَحِيدَةِ
الْخَلِيَّةِ — تَمُدُّ يَرَقاتِ الْبُغُوضِ
وَيَرَقاتِ الضَّفَادِعِ بِالْغِذَاءِ . ثُمَّ تَأْكُلُ
الْأَسْمَاكُ الصَّغِيرَةُ هَذِهِ الْيَرَقاتِ .
وَهَذِهِ الْأَسْمَاكُ الصَّغِيرَةُ هِيَ فَرَائِسُ
لِلْأَسْمَاكِ الْأَكْبَرِ وَلِلطَّيُورِ الْخَوَاصِ
وَالثَّدْيِيَّاتِ وَالزَّوَاجِفِ .

١٧



وَتَعِيشُ رُوبِيَانُ الْمِيَاهِ الْعَذْبَةِ ،

وَأَسْمَاكَ « أَبُو مَنقَارٍ » ، وَالْقَوَاقِعُ ،

وَالسَّلَاحِفُ النَّهَاشَةُ ، وَالسَّلَاحِفُ لَيْنَةُ التَّرْسِ ، جُنْبًا إِلَى جَنْبٍ مَعَ

التَّمْسَاحِ ، فَإِنَّ الْبَرَكَةَ تَزْدَحِمُ بِالْعَدِيدِ مِنْ أَسْمَاكَ الْمُسْتَقْفَعَاتِ ، وَتَجْدُبُ

ثَعَالِبَ الْمَاءِ ، وَالرَّاكُونَ ، وَالطُّيُورَ الْخَوَاضَةَ . وَالضَّفَافُ الطَّيْنِيَّةُ تَدْعُمُ

النباتات المورقة التي تتغذى عليها الحيوانات آكلة العُشْبِ ، الَّتِي سَتُصْبِحُ

فَرِيَسَةً لِلْحَيَوَانَاتِ آكِلَةِ اللَّحُومِ .

١٥



١٦



٢٢



٢٣



٢٤



٢٧



٢٦



١٤



١٣



١ بلشون ليلي أسود التاج

٢ أسد فلوريدا

٣ طائر « أبو ملعقة » الوردي

٤ صنفذ شجرة خضراء

٥ تمساح أمريكي

٦ سمك « أبو منقار » المنقط لفلوريدا

٧ بعوضة

٨ سمك جاموسيا

٩ سمك ذئب البحر كبير الفم

١٠ سلحفاة لينة الترس

١١ سمكة زرقاء الحياشيم

١٢ سمكة كيلي

١٣ طائر القفر الأرجواني

١٤ صنفذ خنزيري

١٥ بلشون أبيض أمريكي

١٦ غزال أبيض الذيل

١٧ بلشون أبيض

١٨ حداة القواقع

١٩ قوقع التفاح

٢٠ قوقع الشجرة

٢١ الطائر الخاكي

٢٢ بلشون أزرق صغير

٢٣ أرنب المستقعات

٢٤ سلحفاة صندوقية

٢٥ بلشون أزرق كبير

٢٦ ثعلب النهر

٢٧ راكون

جماهير بركة التمساح الأمريكي

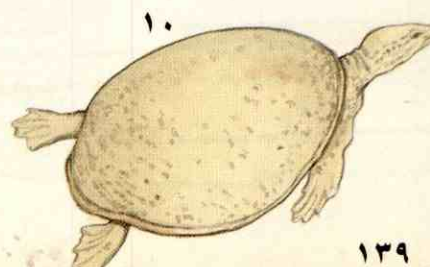
١٢



١١



١٠



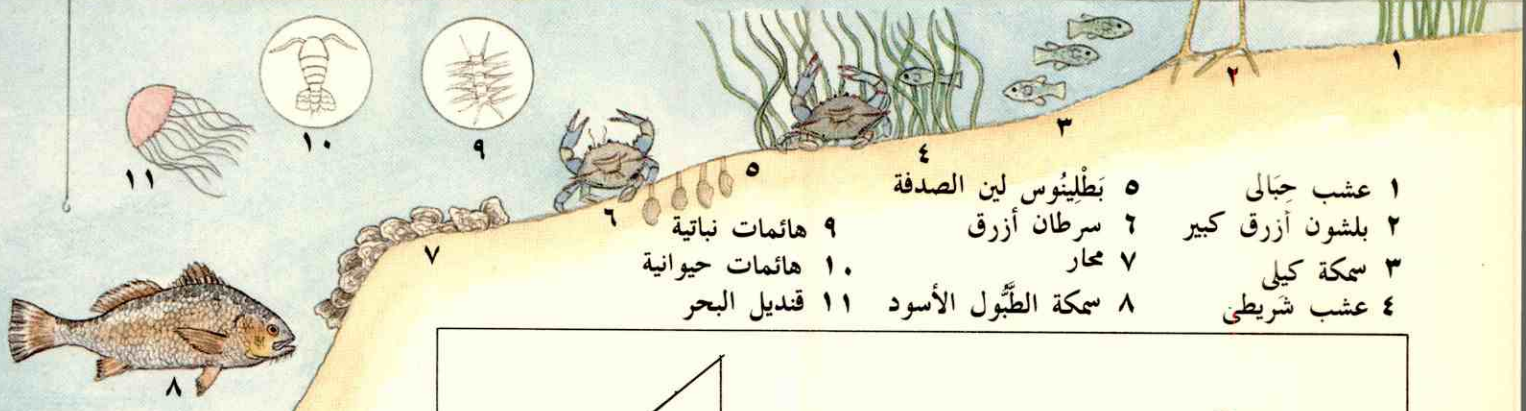
١٣٩

مَا هُوَ مَصْبُ النَّهْرِ؟

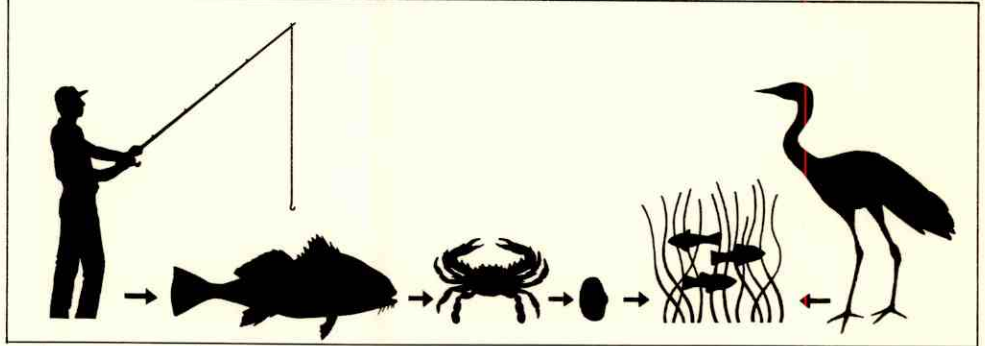
فِي الْمَاءِ وَتُصْبِحُ جُزْءًا مِنَ السَّلْسِلَةِ الْغَذَائِيَّةِ . وَلَآنَ مُتَوَسِّطَ عُمُقِ الْخَلِيجِ ٢١ قَدَمًا ، فَإِنَّ ضَوْءَ الشَّمْسِ يُسَاعِدُ عَلَى نُمُو كَثِيرٍ مِنْ نَبَاتَاتِ الْقَاعِ الْمَائِيَّةِ الْجَذَرِيَّةِ . وَعِنْدَمَا تَتَحَلَّلُ هَذِهِ الْأَغْشَابُ الْبَحْرِيَّةُ فَإِنَّهَا تُكَوِّنُ حِتَاتًا أَيْضًا . وَهَذَا الْحِتَاتُ مَعَ النَّبَاتَاتِ الْمَيْكْرُوسُكُوِيَّةِ الْعَائِمَةِ الْمُسَمَّاةِ هَائِمَاتٍ نَبَاتِيَّةٍ تُكَوِّنُ أَسَاسَ السَّلْسِلَةِ الْغَذَائِيَّةِ لِلْخَلِيجِ .

وَمَعَ وَفَرَةِ الْغَذَاءِ إِلَّا أَنَّ الْمُسْتَوِيَّاتِ الْمَتَبَايِنَةَ مِنَ الْمُلُوحَةِ وَدَرَجَةِ الْحَرَارَةِ تَجْعَلُ الْحَيَاةَ فِيهِ صَعْبَةً . وَأَنْوَاعٌ قَلِيلَةٌ فَقَطْ — مِنْهَا الْمَحَارَةُ وَالسَّرَطَانُ الْأَزْرَقُ — يُمَكِّنُهَا اسْتِخْدَامُهَا لِإِقَامَتِهَا طَوْلَ الْعَامِ . وَكَأَنَّ قِلَّةَ الْأَنْوَاعِ الَّتِي تَعِيشُ فِيهِ ، إِلَى زِيَادَةِ أَعْدَادِهَا . وَيُوجَدُ قَاطِنُو الْخَلِيجِ الْمُتَوَعُّونَ فِي مُجْتَمَعَاتٍ مُتَمَيِّزَةٍ — مِثْلَ قَاعِ الْعُشْبِ الْبَحْرِيِّ أَوْ صُفُوفِ الْمَحَارِ — تَتَوَقَّفُ عَلَى عُمُقِ الْمَاءِ وَمُلُوحَةِ الْمِنْطَقَةِ .

مَصْبُ النَّهْرِ هُوَ مِنتَقَةٌ سَاحِلِيَّةٌ نِصْفُ مُغْلَقَةٍ يَخْتَلِطُ فِيهَا مَاءُ الْأَنْهَارِ الْعَذْبُ مَعَ مَاءِ الْمَحِيطِ الْمَالِحِ . وَخَلِيجُ تَشِيسَايِكِ عَلَى السَّاحِلِ الشَّرْقِيِّ لِلْوَلَايَاتِ الْمُتَّحِدَةِ هُوَ أَكْبَرُ مَصْبٍ فِيهَا ، وَيُعْتَبَرُ مِنَ الْمَصَبَاتِ التَّقْلِيدِيَّةِ . وَيُحَاطُ الْخَلِيجُ وَرَوَافِدُهُ بِمُسْتَنْقَعَاتٍ مُمتَدَّةٍ ، تَكُونُ بَيْنَهُ مُتَعَدَّدَةٌ مِنَ الطُّيُورِ وَالزُّوَاجِفِ وَالتَّدْيِيَّاتِ . وَأَغْشَابُ الْأَرَاضِي الرُّطْبَةِ تُشْرِى الْمِيَاهَ بِحُجْزِ الرُّوَاسِبِ وَامْتِصَاصِ الْمَوَادِّ الْغَذَائِيَّةِ . وَعِنْدَمَا تَمُوتُ النَّبَاتَاتُ فِي الشِّتَاءِ ، تَتَجَزَّأُ أَوْرَاقُهَا وَسِقَانُهَا إِلَى أَجْزَاءٍ صَغِيرَةٍ تُسَمَّى حِتَاتٍ ، تَنْتَشِرُ



- | | | | |
|---|----------------------------|----|---------------------------------|
| ١ | عُشْبُ حَبَالِي | ٥ | بَطْلِينُوسُ لَيْنِ الصَّدْفَةِ |
| ٢ | بَلَشُونُ أَزْرَقٍ كَبِيرٍ | ٦ | سَرَطَانُ أَزْرَقٍ |
| ٣ | سَمَكَةُ كَبِيلِي | ٧ | مَحَارٍ |
| ٤ | عُشْبُ شَرِيطِي | ٨ | سَمَكَةُ الطُّبُولِ الْأَسْوَدِ |
| | | ٩ | هَائِمَاتُ نَبَاتِيَّةٍ |
| | | ١٠ | هَائِمَاتُ حَيَوَانِيَّةٍ |
| | | ١١ | قَنْدِيلُ الْبَحْرِ |

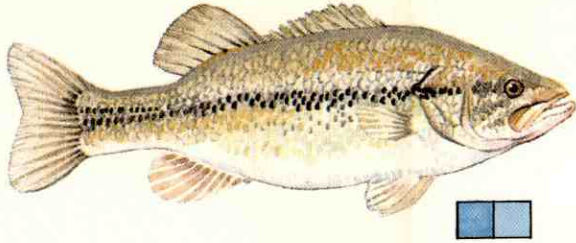
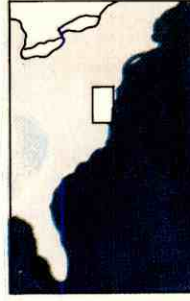


الْهَائِمَاتِ الْحَيَوَانِيَّةِ . وَالْهَائِمَاتُ أَيْضًا مَصْدَرٌ غَذَائِيٌّ لِقَنْدِيلِ الْبَحْرِ وَالْمَحَارِ وَالْقَشْرِيَّاتِ الصَّغِيرَةِ . وَالْقَشْرِيَّاتِ — مِثْلَ مُزْدَوِجَةِ الْأَرْجُلِ — تَسْتَهْلِكُهَا الْأَسْمَاكُ الصَّغِيرَةُ . وَحِتَاتُ الْمُسْتَنْقَعِ يُغَذِّى الْبَطْلِينُوسَ لَيْنَ الصَّدْفَةِ ، الَّذِي تَفْتَرِسُهُ السَّرَطَانَاتُ الزَّرَقَاءُ . وَهَذِهِ بِدَوْرِهَا تَأْكُلُهَا الْأَسْمَاكُ الطُّبُولَةُ السَّوْدَاءُ . وَيُوجَدُ الْإِنْسَانُ عَلَى رَأْسِ هَذِهِ السَّلْسِلَةِ الْغَذَائِيَّةِ ، حَيْثُ يَتَغَذَّى عَلَى الْمَحَارِ وَالْبَطْلِينُوسِ وَالسَّرَطَانِ وَالسَّمَكِ .

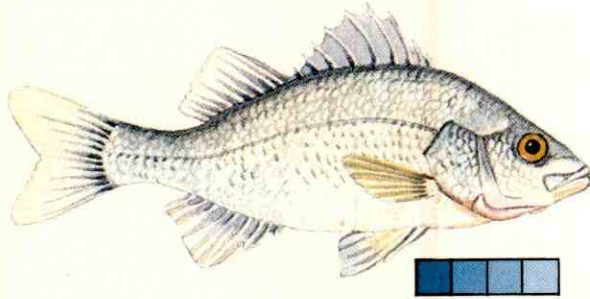
الْحَيَاةُ فِي الْخَلِيجِ الشَّكْلَانِ الْعُلُويَّانِ يُوضَّحَانِ سِلْسِلَتَيْنِ مِنَ السَّلَاسِلِ الْغَذَائِيَّةِ الْعَدِيدَةِ فِي الشَّبَكَةِ الْغَذَائِيَّةِ لِمَصْبِ النَّهْرِ . وَلَكِنَّ التَّفَاعُلَ أَكْثَرُ تَعْقِيدًا . فَالْعُشْبُ الْجِبَالِيُّ يَحُدُّ الْمُسْتَنْقَعِ ، حَيْثُ يُطَارِدُ الْبَلَشُونُ الْأَزْرَقُ الْكَبِيرُ سَمَكَ كَبِيلِي ، الَّذِي يَحْتَمِي دَاخِلَ الْعُشْبِ الشَّرِيطِيِّ . وَأَغْشَابُ الْمُسْتَنْقَعَاتِ الْمُتَحَلِّلَةِ تُحَرِّرُ الْمَوَادَّ الْغَذَائِيَّةَ الَّتِي تَتَغَذَّى عَلَيْهَا الْهَائِمَاتُ النَّبَاتِيَّةُ . وَهَذِهِ بِدَوْرِهَا تَأْكُلُهَا

أنواع تعيش في المصبات

يتمد خليج تشيسا بيك (المستطيل يمين ، وأسفل) بين ماري لاند وفرجينيا ، ويحاط هو وروافده بحوالي نصف مليون فدان من المستنقعات . وبين الـ ٢٩٥ نوعاً من الأسماك التي تعيش فيه صيفاً ، فإن ٢٩ نوعاً منها فقط تتحمل ملوحته المتغيرة وتبقى فيه طول السنة .

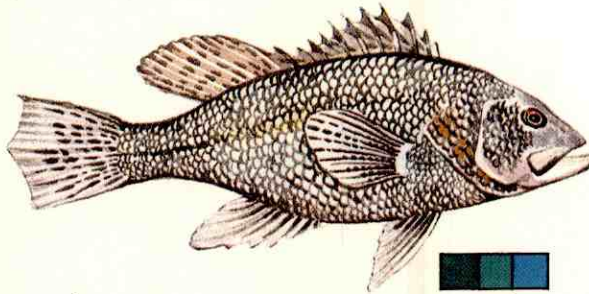


يعيش القاروس كبير الفم (أعلى) في الماء العذب ولكنه يُجْر أيضاً حتى المياه البسيطة السوداء في أعالي خليج تشيسا بيك وروافده . ويعيش في هذه المنطقة ٤٦ نوعاً من أسماك المياه العذبة ، مع ٣٢ نوعاً آخر تتردد عليها .

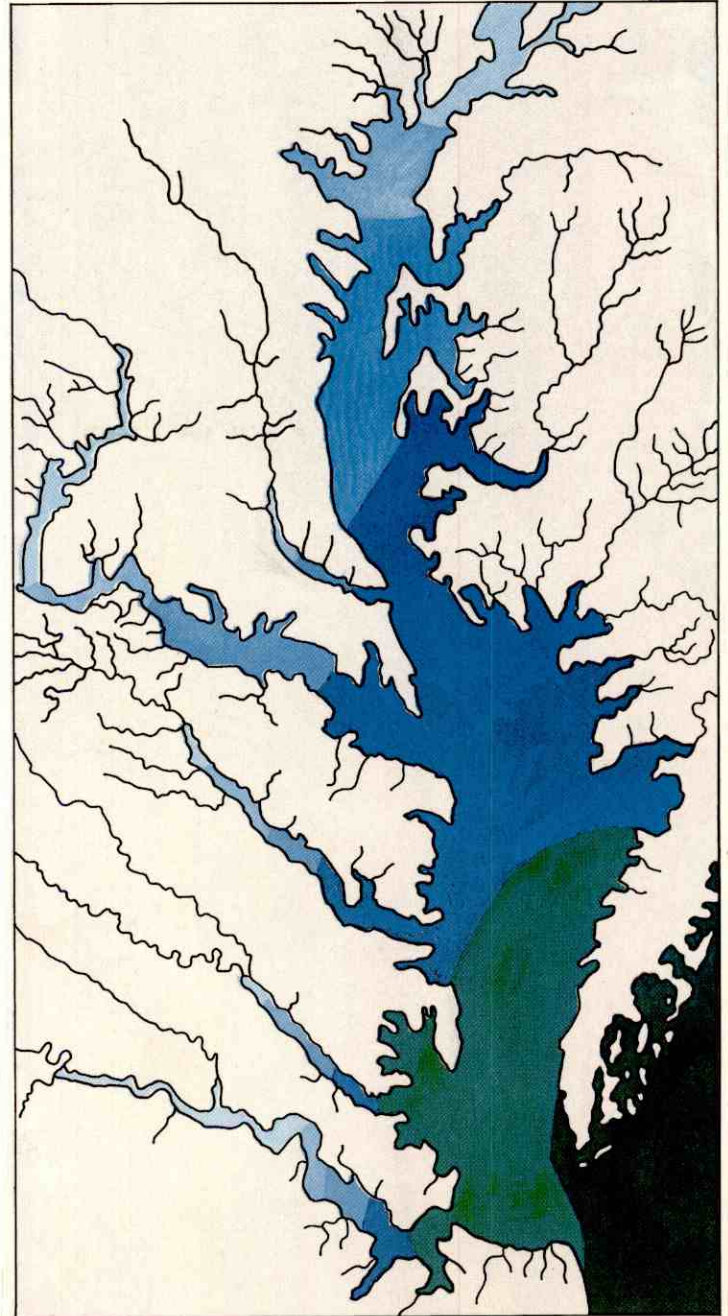


الفرخ الأبيض (فوق) هو أحد الأنواع القليلة المقيمة في الخليج . وهو يتحمل الملوحة المتغيرة ولكنه يبيض في المياه العذبة للروافد . وبين أنواع أسماك المصب : الأنشوجة ، والبليتي ، وسمك كيلي ، وجوني ، والسمك الصخري ، والحساس .

قاروس البحر الأسود (فوق) هو سمك بحري يعيش في المحيط ، ويبيض فيه في الربيع ثم يسبح إلى الخليج .



الملحي المنخفض خلال شهور الصيف ليتغذى على الأسماك الصغيرة والأفقرات . وتهاجر في المواسم إلى الخليج أنواع أخرى منها القنبر ، والطبول ، والسمك المفلطح ، والسمكة السحلية والرأى ذو أنف البقرة ، والشابل ، وفرش المرتفعات الرملية .



الملوحة بالأجزاء
من الألف

درجات الملوحة في الخريف في خليج تشيسا بيك : درجة الملوحة للمياه هي أحد العوامل الهامة التي تحدد نوع وكمية الحياة فيها . فالمياه قد تكون شديدة الملوحة بالنسبة لأنواع المياه العذبة ، ولا تكون كذلك بالنسبة لمعظم أنواع المياه المالحة . وتتغير درجة الملوحة على مدار السنة : فتقل في الربيع أو عقب عاصفة ممطرة بسبب مياه المطر العذبة ، وتزيد خلال شهور الجفاف صيفاً وخريفًا .

هَلْ تُتْلَفُ بُقْعُ الزَّيْتِ الْبَيْئَةُ؟

وَرَغْمَ أَنَّ الطَّبِيعَةَ تُعَالِجُ نَفْسَهَا ، وَأَنَّ مُعْظَمَ الْآثَارِ الظَّاهِرَةِ لِلزَّيْتِ عَلَى الشَّوْاطِئِ تُحْتَفَى خِلَالَ خُمْسِ سَنَوَاتٍ ، فَإِنَّ بُقْعَةَ الزَّيْتِ تُسَبِّبُ كَارِثَةً عَلَى الْمَدَى الْقَصِيرِ ، وَمَا زَالَ هُنَاكَ جَدَلٌ كَثِيرٌ حَوْلَ الْأَضْرَارِ الْبَيْئَةِ فِي الْمَسَاحَاتِ الْمُلَوَّتَةِ بِالزَّيْتِ عَلَى الْمَدَى الطَّوِيلِ . وَيَهْتَمُّ الْعُلَمَاءُ بِصِفَةِ خَاصَّةٍ بِالْأَضْرَارِ الْوَراثِيَّةِ لِلْأَسْمَاكِ ، وَتَمَرُّقِ السَّلْسِلَةِ الْغِذَائِيَّةِ ، وَآثَارِ أُخْرَى لَمْ تُفْهَمْ بَعْدُ .

حَوَادِثُ بُقْعِ الزَّيْتِ الْمَفَاجِئَةُ ثَلُوثُ الشَّوْاطِئِ وَتُهَدِّدُ التَّوَازْنَ الْبَيْئِيَّ عَلَى السَّوَاكِحِلِ الْأَمْنَةِ . فَبُقْعَةُ الزَّيْتِ فِي لِسَانِ الْبَرْنَسِ وَلَيْمَ الْبَحْرِي فِي الْأَسْكََا عَامَ ١٩٨٩ ، لَوُثَّتْ أَحَدُ أَهَمِّ مَنَاطِقِ الْحَيَاةِ الْبَرِّيَّةِ الْبَدَائِيَّةِ فِي الْعَالَمِ بِكَمِّيَّةٍ مِنَ الزَّيْتِ الْخَامِ تُبْلُغُ ١١ مِلْيُونَ بَرْمِيلٍ . وَنَتِيجَةً لِذَلِكَ ، فَقَدْ مَاتَ حَوْلَ ٣٠٠٠ ثَغْلِبَ مَائِي ، وَ ٣٠٠٠٠٠ طَائِرٍ بِجَانِبِ عَدَدٍ لَا يُخْصَى مِنَ الرُّحُويَاتِ وَالتَّبَاطَاتِ الْحَسَّاسَةِ حَتَّى لِآثَارِ الزَّيْتِ السَّامِّ .



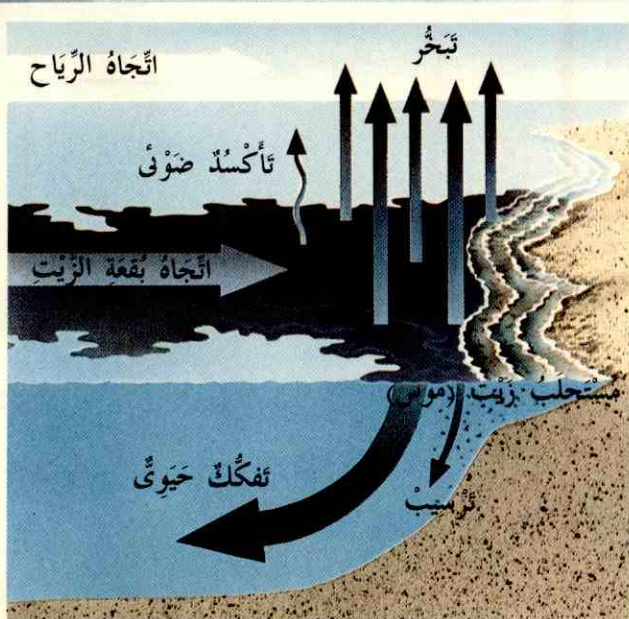
تُعَانِي ثَغَالِبُ الْبَحْرِ أَثْنَاءَ حُدُوثِ بُقْعَةِ الزَّيْتِ . فَكَثِيرٌ مِنْهَا يَتَجَمَّدُ حَتَّى الْمَوْتِ ، لِأَنَّ الزَّيْتِ يُتْلَفُ الْخَوَاصُّ الْعَازِلَةُ لِفِرَائِهَا . وَالبَعْضُ الْآخَرُ يَمْرُضُ لِإِتْلَاعِ الزَّيْتِ أَثْنَاءَ مُحَاوَلَتِهَا تَنْظِيفَ نَفْسِهَا . أَمَّا عُجُولُ الْبَحْرِ وَالْحَيَوَانَاتُ الْأُخْرَى الَّتِي تَعْتِمِدُ عَلَى طَبَقَةِ دَاخِلِيَّةٍ مِنَ الدُّهُونِ لِتَدْفِئَتِهَا ، فَإِنَّهَا تُعَانِي أَقْلَ .

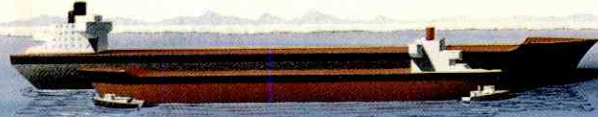
الْحَيَوَانَاتُ قَلِيلَةٌ الْحَرَكَةُ — مِثْلُ بَلَحِ الْبَحْرِ وَنَجَمِ الْبَحْرِ — تَتَعَرَّضُ لِلتَّسَمُّمِ . وَلِأَنَّهَا غِذَاءٌ لِأَنْوَاعٍ أُخْرَى ، فَإِنَّ مَوْتَهَا يُمَرِّقُ السَّلْسِلَةَ الْغِذَائِيَّةَ ، وَيُهْدِّدُ حَتَّى التَّدْيِيَّاتِ الْكَبِيرَةَ كَالدَّبِيَّةِ الَّتِي تَتَغَذَّى عَلَى الْأَسْمَاكِ .



مَصِيرُ بُقْعَةِ زَيْتٍ

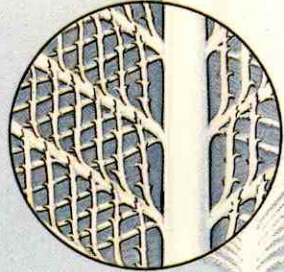
عِنْدَمَا يَتَسَرَّبُ الْبِتْرُولُ مِنْ نَاقِلَةٍ يَتْرُكُ إِلَى الْمَاءِ ، فَإِنَّ الزَّيْتِ الْمَتَسَرَّبَ يَنْتَشِرُ عَلَى شَكْلِ طَبَقَاتٍ عَرِيضَةٍ رَقِيقَةٍ . وَيَتَبَخَّرُ حَوْلَ نِصْفِ هَذِهِ الطَّبَقَةِ بِسُرْعَةٍ ، وَيَتْرَكُ مُعْظَمَ الْمُكَوِّنَاتِ السَّامَةِ عَالِيَةِ التَّطَايُرِ وَتَعْمَلُ التِّيَّارَاتُ الْهَوَائِيَّةُ وَالْمَائِيَّةُ عَلَى تَحْرِيءِ هَذِهِ الْبَقَايَا إِلَى دَقَائِقٍ صَغِيرَةٍ قَدْ تَتَفَرَّقُ أَوْ تَتَّحِدُ مَعَ الْمَاءِ فِي عَمَلِيَّةٍ تُسَمَّى اسْتِحْلَاقًا وَتُكُونُ كُنَالًا لَزَجَةٍ تُسَمَّى مُوسًا . وَتَتَحَلَّلُ بَعْضُ هَذِهِ الْكُنَالِ بِالتَّأَكُّسِ الضَّوئِيِّ بِوَاسِطَةِ أَشِعَّةِ الشَّمْسِ . وَبَعْدَ شَهْرٍ يَحْدُثُ تَفَكُّكُ حَيَوِيٍّ لِنِسْبَةٍ كَبِيرَةٍ مِنَ الزَّيْتِ حَيْثُ تَسْتَهْلِكُهَا الْكَائِنَاتُ الْبَحْرِيَّةُ وَالبِكْتِيرِيَا . وَأَخِيرًا ، يَبْقَى حَوْلَ ٢٠٪ مِنَ الْمَوْسِ ، تَكُونُ كُرَاتٍ مِنَ الْقَارِ تَبْقَى فِي الْبَيْئَةِ .





عِنْدَمَا يَبْدَأُ التَّسْرُبُ مِنْ نَاقِلَةٍ بِتَرْوِيلٍ ،
تُخَصَّصُ سَفُنٌ أُخْرَى لِتَفْرِيعِ الزَّيْتِ
الَّذِي لَمْ يَتَسَرَّبْ . وَلِحَصَادِ الزَّيْتِ
الْمُتَسَرِّبِ ، فَإِنَّ الْفَرِيقَ الْبَحْرِيَّ
لِلنَّظِيفِ يُحِيطُهَا بِمِرْفَأٍ عَائِمٍ (أَحْمَر) ،
ثُمَّ يَمْتَصُّ الزَّيْتُ بِأَلَاتٍ خَاصَّةٍ .

الطُّيُورُ هِيَ أَكْثَرُ الصَّحَايَا الظَّاهِرَةِ لِبُقْعَةِ الزَّيْتِ .
وَبَعْضُهَا ، مِثْلُ الْمُورِ (فِي الصُّورَةِ) يُعْطِيهِ الزَّيْتُ
ثَمَامًا ، فَلَا يُمَكِّنُهُ السَّيَّاحَةُ أَوْ الْبَقَاءُ دَافِعًا .
وَالْبَعْضُ الْآخَرُ ، مِثْلُ التُّسُورِ ، يَمْرُضُ مِنْ
السَّمَكِ الْمُلَوَّثِ الَّذِي يَتَغَدَّى عَلَيْهِ . وَلِأَنَّ بَيْضَ
الطُّيُورِ حَسَّاسٌ حَتَّى لِأَثَارِ الزَّيْتِ ، فَإِنَّ الطَّائِرَ
الْمُلَوَّثَ الْعَائِدَ إِلَى عُشِّهِ يُفْسِدُ حَصْنَةَ الْبَيْضِ
بِأَكْمِلِهَا .



الزَّيْتُ وَالرِّيشُ . رِيشُ الطُّيُورِ عَازِلٌ جَيِّدٌ وَلَا يُبْلَلُهُ الْمَاءُ ،
بِسَبَبِ الشَّبَكَةِ الدَّقِيقَةِ (فَوْق — يَمِين) الَّتِي يَتَكَوَّنُ مِنْهَا . وَالزَّيْتُ
يَمْنَعُ تَرَابُطَ أَجْزَاءِ الشَّبَكَةِ ، فَيَتَعَرَّضُ الطَّائِرُ الْمُلَوَّثُ لِلْمَوْتِ .

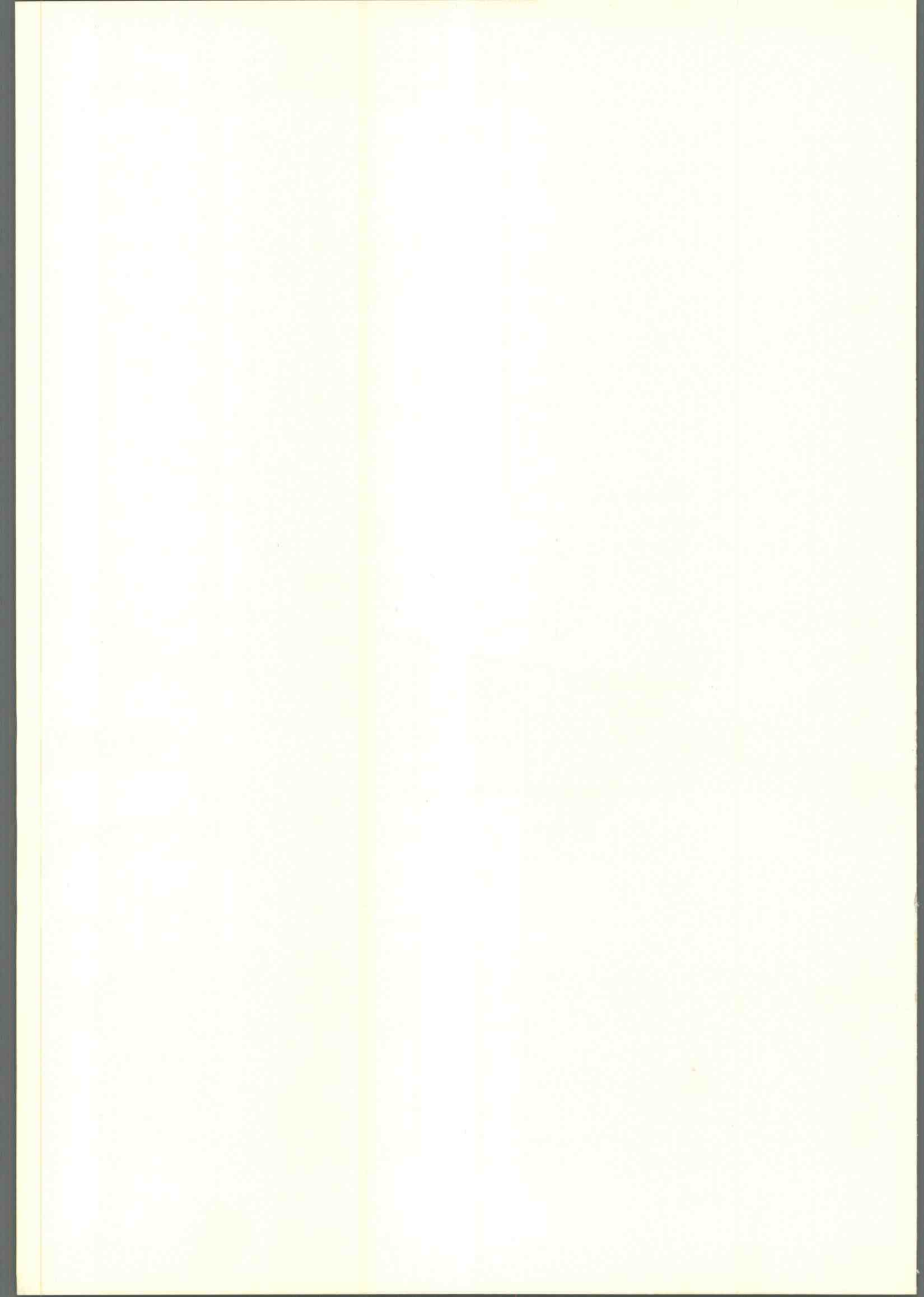
مَا هُوَ التَّرَاكُمُ الْبَيُولُوجِيُّ ؟

السَّامَّةُ الَّتِي تَصِلُ إِلَى الْمَاءِ تَمْتَصُّهَا الْهَائِمَاتُ النَّبَاتِيَّةُ ، ثُمَّ تَصِلُ إِلَى الْأَسْمَاكِ وَالْكَائِنَاتِ الْأُخْرَى الَّتِي تَتَغَذَّى عَلَى الْهَائِمَاتِ . وَآكِلَاتِ الْأَعْشَابِ هَذِهِ تُمَرُّ السُّمُومَ إِلَى طَائِرِ الْعُطَّاسِ وَآكِلَاتِ اللَّحُومِ الْأُخْرَى الَّتِي تَتَغَذَّى عَلَيْهَا . وَفِي كُلِّ حَلْقَةٍ مِنَ السَّلْسِلَةِ الْغِذَائِيَّةِ يَزْدَادُ تَرَكِيزُ الْكِيمَاوِيَّاتِ ، وَعِنْدَ قِمَّةِ السَّلْسِلَةِ تَكُونُ كَمِّيَّةُ السُّمِّ كَافِيَّةً لِقَتْلِ الْعُطَّاسِ أَوْ الْأَسْمَاكِ الْكَبِيرَةِ ، أَوْ تُضْعَفُ قُدْرَتُهَا عَلَى التَّكَاثُرِ . وَظَاهِرُهُ تَرَاكُمُ الْمَادَّةِ فِي كَثَافَاتٍ عَالِيَةٍ خِلَالَ تَحْرُكِهَا فِي السَّلْسِلَةِ الْغِذَائِيَّةِ ، تُسَمَّى التَّرَاكُمُ الْبَيُولُوجِي .

عِنْدَمَا انْتَشَرَ اسْتِعْمَالُ الْمُبِيدَاتِ فِي الْخُمْسِينِيَّاتِ ، لَمْ يَكُنْ مَعْرُوفًا أَثَرُ هَذِهِ الْكِيمَاوِيَّاتِ عَلَى الْمَدَى الطَّوِيلِ . وَحَوْلَ الْعَالَمِ ، نَتَجَّ عَنْ اسْتِخْدَامِ الْمُبِيدَاتِ لِلتَّحْكُمِ فِي الْبُغُوضِ ، أَنَّ ثَمُوتَ الطُّيُورِ الْمَائِيَّةِ ، الَّتِي تَتَغَذَّى عَلَى الْأَسْمَاكِ ، فِي جَمَاعَاتٍ . وَكَشَفَ التَّشْرِيحُ أَنَّ الطُّيُورَ الْمَيِّتَةَ تَحْتَوِي عَلَى مُبِيدَاتٍ بِتَرَكِيزٍ أَكْبَرَ عِدَّةَ مَرَّاتٍ مِنْ كَثَافَةِ الْكِيمَاوِيَّاتِ فِي الْمَاءِ .

وَقَدْ أُمَكَّنَ الْكَشْفُ عَنْ سَبَبِ زِيَادَةِ التَّرَكِيزِ بِدِرَاسَةِ السَّلْسِلَةِ الْغِذَائِيَّةِ لَطَائِرِ الْعُطَّاسِ (أَسْفَل) . فَالْكِيمَاوِيَّاتُ





معانى المصطلحات

Biological accumulation	: التراكم البيولوجى : العملية التى يتم فيها تركيز الكيماويات مثل المبيدات الحشرية التى تتراكم فى أجسام الحيوانات التى تتغذى على النباتات والحيوانات الملوثة من قبل .	Acid rain	: مطر حمضى : مياه الأمطار التى تحتوى تركيزات عالية من المواد الكيماوية المكونة للأحماض .
Biome	: المجتمعات البيئية (بيوم) : منطقة واسعة من مجموعات النباتات والحيوانات الأرضية تتميز بترتها ومناخها . تضم الكرة الأرضية تسع بيومات كبيرة هى : غابات المطر الاستوائية السافانا — الحشائش — الصحراء — الشاريل — الغابات النفضية — الغابات الصنوبرية — الغابات الشمالية الباردة (التيجا) — التندرا	Adaptive insulation	: العزل التكيفى : تكوين حماية إضافية تحمى الحيوان من البرد مثل طبقة زائدة من الفرو أو طبقة داخلية من الدهن — تساعد الحيوانات على الحياة فى الأجواء المتجمدة .
Biogeographic regions	: مناطق بيوجرافية : مناطق جغرافية محددة فى العالم تتميز بمناخها ونباتاتها وحيواناتها . والمناطق على الكرة الأرضية تشمل : منطقة العالم الجديد القطبية فى أمريكا الشمالية ، ومنطقة العالم القديم القطبية فى أوراسيا ، وشمال أفريقيا ، والمنطقة الشرقية لشرق وجنوب آسيا ، ومنطقة العالم الجديد الاستوائية فى الكاريبي ووسط وجنوب أمريكا ، والمنطقة الأثيوبية فى أفريقيا ثم المنطقة الاسترالية .	Amphibian	: برمائي : أى فرد من رتبة الحيوانات التى تضم الضفادع والسلمندر والمزود معظمها بخياشيم فى المراحل الأولى من نموها ولكنها تكون رئات بعد ذلك .
Biosphere	: الغلاف الحيوى : المناطق التى تضم الكرة الأرضية بما فيها من تربة ومحيطات وغلاف جوى والتى تعمل على استدامة الحياة .	Amphibious animals	: حيوانات برمائية : حيوانات يمكنها العيش على الأرض وفى الماء .
Breathing root	: جذر تنفسى : نوع من الجذور التى توجد فى أشجار المنجروف وتظهر فوق سطح الأرض للحصول على الهواء .	Anaerobic soil	: تربة لاهوائية : التربة التى تحتوى قليلا من الأكسجين أو لا يوجد بها أكسجين أصلا .
		Anthropoids	: البشرىات — (أشباه الإنسان) أعضاء عائلة راقية تضم الإنسان والقردة الكبيرة مثل الجيئون والأورنجتان والشمبانزى والغوريلا وخلفاءهم فى التطور .
		Archipelago	: أرخبيل : سلسلة طويلة من الجزر معظمها من أصل بركانى مثل أرخبيل جالاباجوس .
		Artiodactyls	: مشقوقه الحافر : الحيوانات الحافرية ذات عدد فردى من الأصابع مثل الزرافة ، الغزال ، الجاموس ، الغنم .
		Basidia	: بازيديا : خلايا تكاثرية فى فطريات عليا معينة — تحمل الجراثيم (أو الأبواغ) وتوجد فى الخياشيم فى عيش الغراب .

- Colonization** : الاستعمار : العملية التي تتحرك بها أنواع من النباتات والحيوان أو تحرك إلى منطقة جديدة وتبقى فيها لكي تتكاثر .
- Crustacean** : القشريات : من طائفة الحيوانات اللاقارية التي تشمل : الأطوم — السرطان — برغوث البحر — جراد البحر «اللبستر» وهي عادة حيوانات مائية تتميز بهيكل خارجي صلب ولكنه مرن ، ولها رئات ، وزوجان من قرون الاستشعار .
- Desert** : الصحراء : منطقة تتلقى كمية من الأمطار تقل عن عشر بوصات سنويا . وهي أماكن لحياة النباتات والحيوانات المكافحة .
- Differentiation** : التنوع — التميز : ظهور مميزات تساعد نوعا من الأحياء أن يعيش بكفاءة أكثر في بيئته .
- Dinosaurs** : الديناصورات : تحت رتبة أو طائفة من الزواحف — كان أكثرها كبيرا جدا في الحجم عاشت على الأرض حوالي ١٦٠ مليون سنة مضت .
- DNA** : حمض نووي ريوزي منقوص الأكسجين د . ح . ن جزىء يوجد في جميع الأحياء على الأرض مسئول عن تخزين المعلومات الوراثية .
- Drought** : جفاف : فترة ممتدة من الزمن يسقط خلالها قليل من الأمطار أو ينعدم المطر .
- Echolocation** : التوجيه بالصدى : العملية التي تستطيع بواسطتها بعض الخفافيش آكلة الحشرات وبعض الطيور التي تضع بيضها في الكهوف التوجيه عن طريق إرسال موجات صوتية عالية التردد وتقدير المسافات من خلال الصدى .
- Carnivore** : آكلة اللحوم : حيوان أو نبات يتغذى على الحيوانات ، ويطلق عليه أيضا « مستهلك ثان » .
- Carrion** : جيفة : لحوم الحيوانات الميتة .
- Cauliflorous trees** : أشجار قنيبية : أشجار تنتج أزهارا وأوراقا وثمارا من الجذع مباشرة بدلا من الأفرع الجديدة .
- Chlorophyll** : اليخضور أو الكلوروفيل : المادة الخضراء الملونة في النباتات والتي تساعد على استخدام ضوء الشمس لإنتاج النشا من خلال عملية البناء الضوئي .
- Classification** : التصنيف : تنظيم النباتات والحيوانات بغرض توضيح العلاقات التطورية بينها — والترتيب من العام جدا إلى المستويات الخاصة جدا هو : مملكة — قسم (النباتات) أو شعبة (الحيوان) — طائفة — عائلة — جنس ونوع . وتوجد مستويات متوسطة يرمز لها تحت أو فوق مثل تحت رتبة أو فوق عائلة ومن الأمثلة :
البلوط الأبيض — مملكة نباتية — زهرية — ذات فلقستين — البلوطيات — البلوطية ، كويركس ألبا .
الشمبانزي : الحيوانية — حبلية — ثدييات — رئيسيات ، بونجيداي ، بان تروجلودايتس
- Coevolution** : تطور مشترك : عملية يتطور فيها نوعان متداخلان أو أكثر بصورة مشتركة .
- Cold-blooded animal** : الحيوان ذو الدم البارد : حيوان ليس لديه القدرة على تنظيم درجة حرارة جسمه . ولا بد لمثل هذه الحيوانات أن تمتص الحرارة من الوسط المحيط بها لتبقى دافئة كما في الأسماك والبرمائيات والزواحف

	الغذائية . والحيوانات آكلة النبات في مرحلة تعلوها بينما تكون الحيوانات آكلة الحيوانات القمة النهائية للسلسلة .	Ecology : علم التبيؤ : دراسة كيف تتفاعل الكائنات الحية مع بعضها ومع بيئاتها .
Fungi	فطر : مجموعة من النباتات ليس بها يخضور ولهذا لا تستطيع صنع غذائها — بما في ذلك عيش الغراب والعفن — وعدد كبير منها متطفل على نباتات وحيوانات أخرى .	Ecosystem : النظام البيئي : جزء كبير من الغلاف الحيوى يحوى عددا من أنواع النباتات والحيوانات وبيئاتها الطبيعية .
Genes	مورثات ، جينات : الوحدات الرئيسية للوراثة في النبات والحيوان .	Embryo : جنين : طور غير ناضج من أطوار حيوان في رحم الأم أو نبات في بذرة ، ولا يستطيع الحياة بصورة مستقلة .
Germination	الإنبات : العملية التى تبدأ فيها البذرة فى النمو .	Endocarp : غلاف الثمرة الداخلى : الطبقة الداخلية فى جدار مبيض نباتى .
Gills	خياشيم : فى النباتات هى المكونات التى تشبه الصفائح تحت قنسوة عيش الغراب وتنمو إلى الخارج من الساق وتحمل الجراثيم . وفى الأسماك واللافقاريات المائية هى أعضاء مملوءة بالدم تمتص الأكسجين بواسطتها من الماء .	Endosperm : إندوسبرم : جزء من جنين النبات يحتوى نسيجا غذائيا يستخدمه الجنين كغذاء .
Grassland	مراعٍ : قطعة ممتدة من الأرض تغطى بصفة رئيسية بالحشائش كما هو الحال فى البرارى فى أمريكا الشمالية والسافانا فى أفريقيا .	Epiphytes : نباتات عالقة : نباتات تعيش فوق سطح الأرض على الأشجار وتمتص الرطوبة والغذاء من الهواء مباشرة ، ومع نموها قد ترسل جذورا إلى الأرض وتخنق النباتات التى تعيش عليها . وتسمى هذه النباتات كذلك بالخائقة .
Guano	ذرق (أوجوانو) : فضلات الطيور والخفافيش وسباع البحر التى تتراكم فى الكهوف ومستعمرات الطيور البحرية والذرق غنى بالنيتروجين والفوسفات ومفيد كسماد للنبات وقد تستهلكه الحشرات وغيرها من الحيوانات التى تقع فى مستوى منخفض من السلسلة الغذائية .	Erosion : النحر : العملية التى تتآكل بها التربة السطحية بفعل الرياح والأمطار فى منطقة ما .
Habitat	موطن : البيئة الخاصة التى يحيا فيها النبات أو الحيوان .	Evaporation : البخر : العملية التى يتحول بها السائل إلى بخار .
Herbivore	آكل العشب : حيوان يأكل النباتات فقط .	Evolution : التطور : عملية تكون صفات جديدة فى الأنواع وذلك من خلال التغير الوراثى فتتحول فى النهاية إلى أنواع جديدة .
		Exocarp : غلاف الثمرة الخارجى : الطبقة الخارجية فى جدار جنين النبات .
		Food chain : السلسلة الغذائية : نمط للتغذية فيه تستهلك بعض الأنواع فى نظام بيئى أنواعا أخرى . وتوجد النباتات المنتجة التى تستخدم ضوء الشمس لإنتاج النشا فى أسفل السلسلة

Lenticels	: عديسات : فتحات صغيرة على الجذور والسيقان وأوراق النباتات الوعائية تسمح بتبادل الغازات .	Hibernation	: بيات شتوى : تصرف مألوف لعدد كبير من الأنواع الحيوانية حيث تبطئ عملية الأيض للنوم خلال فصل الشتاء .
Mammals	: الثدييات : طائفة من الحيوانات ذات الدم الدافئ تتميز بإرضاع صغارها .	Humidity	: رطوبة : مقياس لكمية بخار الماء في الهواء .
Marsupials	: حيوانات كيسية أو جرابية : رتبة ثدييات تضم الكنغر والأبسوم التي تولد صغارها في مرحلة مبكرة من النضج وتنمو بعد ذلك في كيس أو جراب في بطن الأم .	Hyphae	: غزل الفطر « هايفا » : الشرائط الخيطية المكونة لميسيليوم الفطر .
Mesocarp	: ميزوكارب الطبقة الوسطى في جدار مبيض النبات .	Ice age	: عصر الجليد : واحدة من فترات متعددة في تاريخ الأرض التي غطى الجليد فيها معظم سطح الكوكب .
Metabolism	: الأيض : كل العمليات الحيوية الكيميائية الضرورية للحفاظ على الحياة وتشمل التنفس وهضم الطعام وبناء أنسجة جديدة للجسم .	Incubation	: حضانة : العملية التي يحفظ فيها بيض الحيوانات دافئا إما عن طريق أحد الوالدين أو الشمس ، أو تحلل النباتات أو حرارة بركانية مناسبة في عش مدفون ويؤدي الدفء إلى نضج الجنين في كل بيضة حتى تصبح مستعدة للفقس .
Migration	: هجرة : حركة موسمية لمجموعة من الحيوانات مثل مجموعات الطيور أو الأسماك إلى أماكن ذات طقس مناسب أو وفيرة الغذاء .	Insect	: حشرة : أى من طائفة حيوانات صغيرة مثل النحل والنمل والخنفس تتميز بهيكل خارجي صلب ، وثلاثة مناطق واضحة للجسم وثلاثة أزواج من الأرجل .
Molting	: انسلاخ : العملية التي تتخلص فيها بعض الحيوانات مرحليا من جلودها وشعرها وريشها لينمو غيرها .	Isopod	: متساوية الأرجل : أى من طائفة صغيرة من القشريات لكل منها من زوجين إلى ثمانية أزواج من الأرجل .
Mycelium	: ميسيليوم : الجزء من عيش الغراب الذى يوجد تحت سطح التربة .	Ivory	: عاج : المادة التي تكون أسنان الفيلة وحيوان الفظ وحوث « أبو قرن » .
Mycorrhiza	: ميكوريزا : نوع من التكافل يتبادل فيه عيش الغراب أو غيره من الفطريات المواد الغذائية مع جذور نباتات حية .	Keystone species	: أنواع متميزة : أنواع متميزة لها تأثير كبير على النباتات والحيوانات الأخرى في موطنها .
Niche	: موئل : دور يلعبه نوع من الأحياء في نظام بيئي .	Larva	: يرقة : شكل غير مكتمل النمو يشبه الدودة من الفقس الحديث لحشرة ولا فقاريات أخرى — ويطلق عليه أيضا الدودة .
Ovule	: بويضة : الجزء المؤنث من الجهاز التناسلي في النباتات الزهرية الذى يتلقى حبوب اللقاح لتكوين الثمرة .		

Pollination : تلقيح : انتقال حبوب اللقاح من المتك إلى البويضة وهي عملية ضرورية لإخصاب بذور النباتات .

Predator : حيوانات مفترسة : أى حيوان يصطاد ويأكل حيوانات أخرى .

Prehensile tail : ذيل قابض : ذيل يوجد أحيانا فى الرئيسيات والكيسيات مهياً بصفة خاصة للدعامة والقبض .

Primates : الرئيسيات : رتبة الثدييات التى تضم القرود والإنسان .

Prosimian : رئيسيات قديمة : أى عضو تحت رتبة الرئيسيات تضم الأسلاف القديمة لقرود اليوم وكذلك بعض صور الحياة البدائية مثل الليمور .

Protozoa : وحيدة الخلية (بروتوزوا) : كائنات من خلية واحدة مثل الباراميسيوم والأميبا تكون مع الحيوانات والنباتات ثلاثة مجموعات رئيسية من الكائنات الحية .

Rain forest : غابة المطر : غابة تتلقى ٨٠ بوصة من المطر على الأقل سنوياً .

Raptor : الجوارح - الكواسر : أى طائر صيد مثل الصقر والبومة .

Reptiles : زواحف : أى عضو من طائفة من ذوات الدم البارد تشترك مع بعضها فى خصائص منها الجلد المصنوع من قشور أو صفائح صلبة .

Rodent : حيوان قارض : أى عضو من رتبة الثدييات تضم الفئران والقنادس وفأر المسك تتميز بعدد من الأسنان الأمامية البارزة تستخدم فى التمزيق ، وأضراس كبيرة خلفية للطحن .

Rotifers : حيوانات دوائية (الملتصقة الغطاء) : شعبة من الحيوانات الميكروسكوبية المائية تقع قرب قاعدة سلسلة الغذاء المائية .

Parasite : طفيلي : حيوان يعيش فى أو على حيوان آخر يسمى العائل ويحصل على غذائه منه . وعادة ما يؤدى وجود الطفيل إلى إلحاق الضرر أو قتل العائل .

Perennial plant : نبات معمر : أى نبات ينمو طول العام أو يعيد نموه كل سنة فى منطقة ما .

Pesticides : مبيدات : مواد كيميائية تستخدم فى مقاومة الحشرات والنباتات الضارة .

P H : درجة الحموضة : مقياس للحموضة فى السوائل يتدرج من الصفر وهو أقصى حموضة إلى ١٤ الأقل حموضة .

Photooxidation : تأكسد ضوئى : عملية كيميائية يتكسر فيها الزيت عند تعرضه لضوء الشمس .

Photosynthesis : البناء الضوئى : العملية الكيميائية التى تقوم فيها النباتات الخضراء حاوية الكلوروفيل باستخدام الطاقة من ضوء الشمس لصنع النشا .

Placental mammals : ثدييات مشيمية : اسم يطلق على الثدييات التى تنمو صغارها فى رحم الأم .

Plankton : الهائمات : نباتات دقيقة تسمى الهائمات النباتية والحيوانات تسمى الهائمات الحيوانية وكلها تعيش فى الماء .

Pneumatophores : تنفسية حوامل : استطالات جذرية فوق سطح التربة أو الماء لنباتات تنمو فى الماء أو فى تربة سيئة الصرف تمتص الأكسجين لتوصيله للجذور الحقيقية .

Pollen : حبوب اللقاح : جراثيم نباتية صغيرة تنتجها النباتات وهى ضرورية لإخصاب البذور .

Troglophiles	: ساكنات الكهوف : حيوانات مثل الخفافيش تسكن الكهوف ولكنها تتجاسر بالخروج لصيد الغذاء .	Runner	: ساق جارية : نمو من ساق لبعض النباتات يخرج منها نباتات جديدة كلما امتدت خلال التربة .
Vascular plants	: نباتات وعائية : نباتات راقية تتحرك السوائل والغذاء خلال كل أجسامها .	Salt glands	: غدد ملحية : تكوينات خاصة في جذور بعض الأشجار أو رءوس بعض الزواحف المائية والطيور ترشح وتخرج الملح من الماء أو الدم .
Warm-blooded animal	: حيوان ذو دم حار : حيوان يحتفظ بدرجة حرارة ثابتة للجسم لا تعتمد على درجة حرارة الوسط المحيط .	Scavengers	: كَسَّاسُ القمامات : حيوانات تتغذى على رمم الحيوانات الميتة .
Wetlands	: أراضي رطبة : مناطق مثل المستنقعات حيث تكون التربة رطبة جدا أو مغطاة بالمياه .	Slash-and burn agriculture	: الزراعة بالقطع والحرق : طريقة تستخدم في المناطق الاستوائية حيث تُزال جميع الأشجار وتحرق لتهيئة التربة للزراعة .
		Soil horizon	: مستويات التربة : مصطلح يطلق على طبقة من التربة . والطبقات الثلاث للتربة من السطح إلى القاع هي : الطبقة السطحية ثم تحت السطحية ثم الطبقة السفلى الصخرية .
		Spore	: بوغ : الوحدات التكاثرية في السراخس والطحالب وعيش الغراب وغيره من الفطر وتُقارن بالبذور في الأنواع الأخرى من النباتات .
		Stamen	: سداة : الجزء الذكري من الزهرة الذي ينتج حبوب اللقاح اللازمة لإخصاب البذور .
		Stomata	: الثغور : فتحات في أوراق النباتات يمتص من خلالها ثاني أكسيد الكربون ويخرج منها الأكسجين وبخار الماء . وتوجد فتحات تنفسية مشابهة على أجسام الحشرات .
		Symbiosis	: التكافل : علاقة وطيدة بين نوعين يستفيد كل منهما من هذه العلاقة .
		Transpiration	: النتح : العملية التي تتخلص عن طريقها النباتات من بخار الماء .